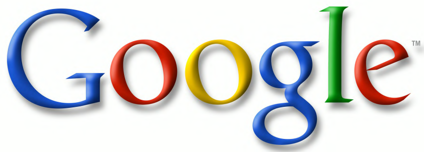


Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

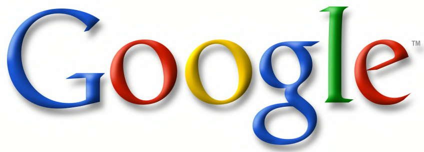
Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

+ *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
+ *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
+ *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
+ *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página `http://books.google.com`



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

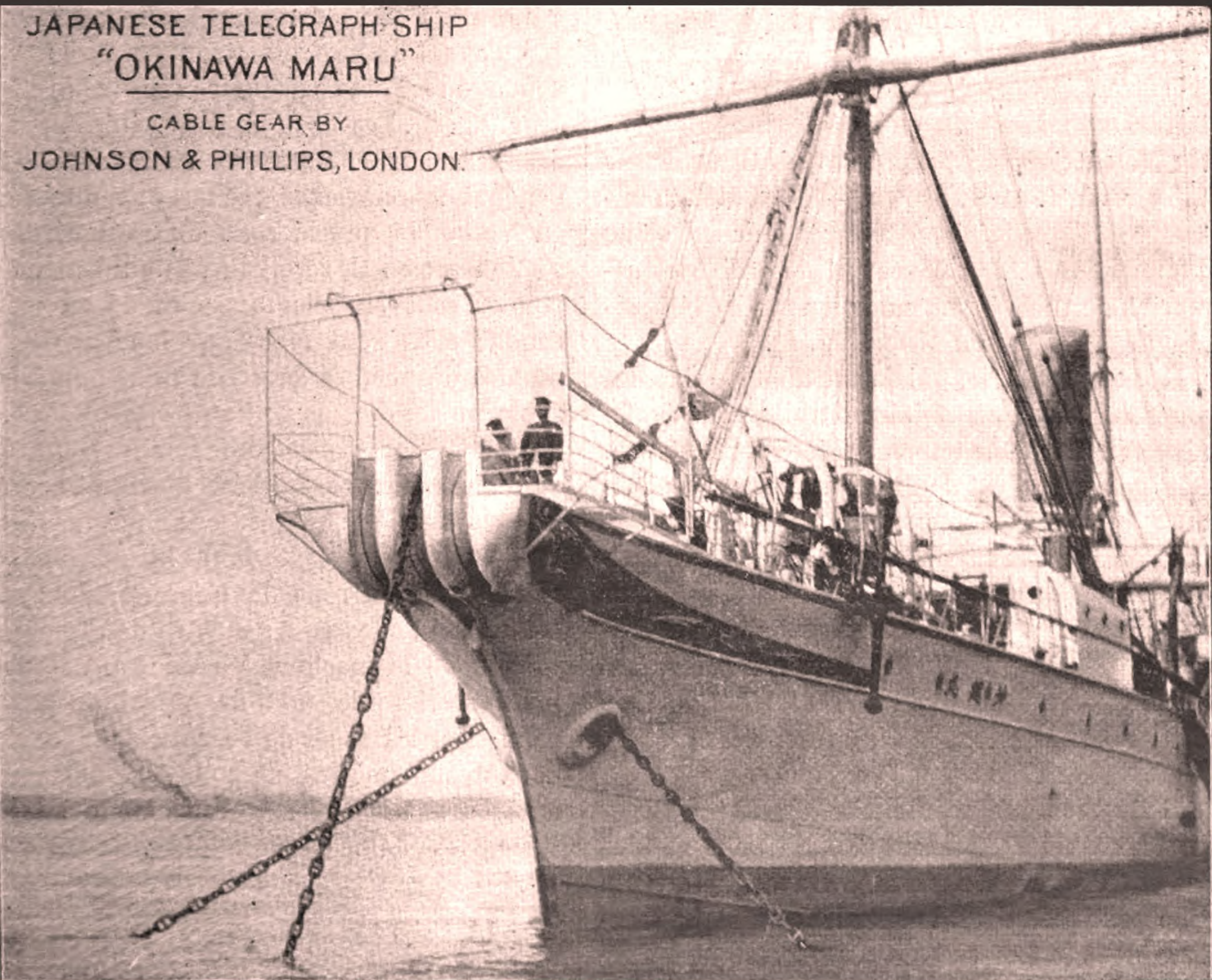
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



L'Electricien; revue internationale de l'électricité ...

Digitized by Google

3280
322

Library of



Princeton University.
Presented by
The Class of 1878

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes.

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**
SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 340. — 3 JUILLET 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

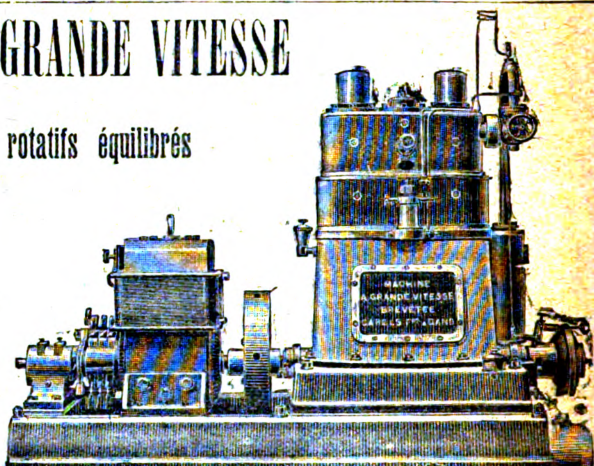
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

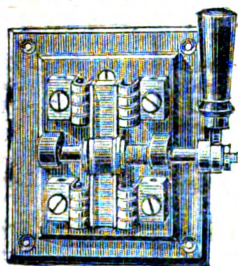
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

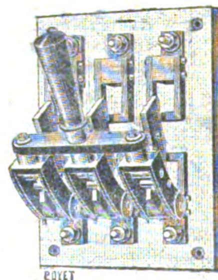
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

REVUE INTERNATIONALE DE L'ÉLECTRICITÉ

ET DE SES APPLICATIONS

Digitized by Google

PRINCIPAUX COLLABORATEURS DE *L'ÉLECTRICIEN*

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Électricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
agrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'École des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Électricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard (E.), Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.

Etc.

Digitized by Google

DIX-SEPTIÈME ANNÉE

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

Rédacteur en chef : J.-A. MONTPELLIER

Secrétaire de la Rédaction : **Georges DARY**

DEUXIÈME SÉRIE

TOME QUATORZIÈME

JUILLET — DÉCEMBRE 1897

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

1897

Digitized by Google

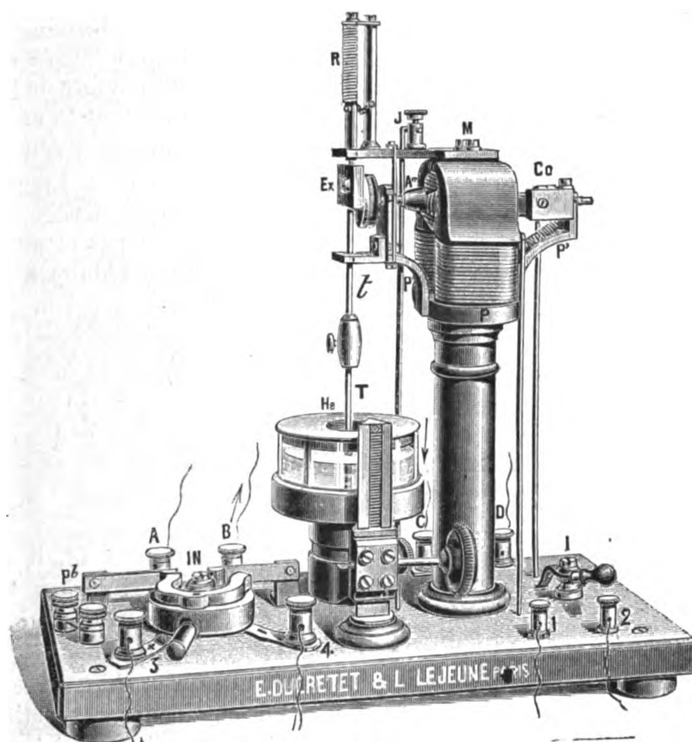
Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

INTERRUPTEUR A MERCURE POUR LES FORTES BOBINES DE RUHMKORFF (1)

L'interrupteur à lame vibrante de Neef ne peut être employé avec les fortes bobines de Ruhmkorff; les étincelles de rupture qui jaillissent dans l'air au point où le contact est périodiquement établi et rompu produisent un échauffement suffisant pour détériorer rapidement les surfaces métalliques et empêcher la marche régulière de la bobine. L'interrupteur de Foucault convient pour produire l'interruption périodique du courant



dans le circuit primaire des fortes bobines, mais il est lent; de plus, les mouvements obliques de la tige interruptrice dans le mercure, la forme et les dimensions données généralement au godet à mercure et alcool provoquent la projection de ces deux liquides, de tous côtés en dehors du godet, salissant tout et amenant fréquemment l'inflammation de l'alcool. Ces mauvaises conditions de fonctionnement ne permettent pas l'emploi de l'interrupteur de Foucault pour les *expériences de longue durée* et on ne peut obtenir les *variations de vitesse* qu'exigent les opérations radiographiques et la fluoroscopie.

Le modèle que nous avons créé, représenté par la figure ci-dessous, obvie à tous ces inconvénients; il dérive de ceux décrits par MM. Gordon et Londe.

La forme de son godet H g, étroite à la partie inférieure qui reçoit le mercure, évite les mouvements latéraux du mercure; la partie large, de hauteur convenable, reçoit l'alcool. Dans ces

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 14 juin 1897.

710314
[redacted]
(RECAP)
Digitized by Google

conditions, les liquides ne sont plus projetés au dehors du godet et l'alcool ne s'enflamme pas. La disposition de la tige interruptrice concourt à ce résultat des plus satisfaisants. Cette tige *t* T a un mouvement alternatif parfaitement *rectiligne*, sans masse excentrée; elle n'a aucun mouvement latéral fouettant dans le mercure, ce qui serait mauvais. Elle est équilibrée; on peut, par suite de cet ensemble, lui donner *une très grande vitesse*, variable dans des limites très étendues par le jeu d'un rhéostat si le mouvement est donné par un petit moteur électrique M, suivant la figure ci-contre.

Le godet H *g*, avec sa monture à crémaillère, peut être amené aisément au réglage convenable pendant la marche du trembleur et de la bobine.

Un inverseur I N complète cet interrupteur indépendant.

P *b* est un plomb fusible nécessaire lorsque l'on fait usage d'accumulateurs.

E. DUCRETET et L. LEJEUNE.

LAMPES A ARC

A COURANT ALTERNATIF, TYPE 1897

SYSTÈME BARDON

Les divers modèles de lampes à arc à courant continu, du système L. Bardon, sont avantageusement connus, en particulier les deux derniers types, présentés ici même par M. J.-A. Montpellier (1) et qui semblent avoir rallié tous les suffrages.

Nous nous proposons, dans cet article, de décrire les deux types de lampes à courant alternatif, patiemment étudiés par M. Bardon, et tout nouvellement lancés sur le marché.

Auparavant, quelques considérations sur l'arc à courant alternatif nous semblent nécessaires, car le problème à résoudre dans ce dernier cas est plus difficile que lorsqu'il s'agit du courant continu. C'est précisément pour cette raison que les lampes à courant continu fonctionnant bien sont nombreuses, tandis que les bonnes lampes alternatives sont rares.

Une des plus grandes difficultés à surmonter dans l'arc alternatif est l'obtention de la stabilité. Comme l'a montré M. Blondel, le courant n'est pas décalé par rapport à la tension, et dans l'arc alternatif il n'existe pas de composante déwattée; mais il se produit à chaque période une extinction plus ou moins longue, dont la durée varie avec l'intensité, l'inductance du circuit, la longueur de l'arc, la qualité des charbons, la fréquence du courant, etc.

Ces extinctions successives sont très faciles à observer sur un arc de quelques ampères; un objet brillant avec lequel on fait le moulinet se perçoit nettement dans ses diverses positions, comme s'il était animé de mouvements intermittents.

En dessous de la fréquence 40, il est impossible d'obtenir une stabilité suffisante, et c'est une des raisons qui ont conduit aux fréquences comprises entre 80 et 130, usitées autrefois pour les alternateurs.

Malheureusement pour les constructeurs de lampes à arc, le développement des moteurs alternatifs a obligé les stations centrales à choisir les basses fréquences, car les moteurs ne fonctionnent vraiment bien qu'aux fréquences inférieures à 50. Aussi, pour tout concilier, et devant l'obligation d'alimenter simultanément arcs et moteurs, la tendance actuelle est-elle de s'arrêter à un nombre de périodes voisin de 42 par seconde; il faut en prendre son parti.

Comme, d'une façon générale, la durée des extinctions augmente avec la longueur de l'arc et avec la faiblesse du débit, les arcs alternatifs sont courts et présentent une différence de potentiel réduite à 30 volts et même moins; c'est ainsi que l'on est parvenu à alimenter 3 arcs en série sous 100 volts et même 4 arcs en série sous 110 volts. Comme corollaire, avec des arcs courts, il faut des charbons spéciaux à âme tendre, afin d'éviter les champignons et d'entretenir une certaine conductibilité, nécessaire pour diminuer la durée des extinctions.

Avec la fréquence 42, il paraît difficile de réaliser des lampes de 3 à 4 ampères comme celles qui, à courant continu, obtiennent un si grand succès en ce moment.

L'arc alternatif, s'il ne présente pas cet avantage de fonctionner aux petites intensités, est cependant au moins aussi économique que l'arc continu; en effet, 4 arcs de 8 ampères en une série sous 110 volts, valent bien mieux que 4 arcs de 4 ampères en série par 2 sous 110 volts à courant continu! Mais ce n'est pas le moment d'établir des parallèles entre les deux sortes d'arcs; il suffira de retenir de ce qui précède que le bon fonctionnement des lampes à arc alternatif est devenu plus difficile avec l'emploi des basses fréquences.

Un autre point cependant mérite encore d'attirer l'attention, car il est peu connu du consommateur.

(1) L'*Electricien*, n° 239, 27 juillet 1895.

Digitized by Google

On a généralement pris l'habitude d'apprécier l'importance d'un arc par le nombre d'ampères qui traversent la lampe. Cette pratique, très justifiée pour l'arc continu (puisque le courant consommé dans les solénoïdes dérivés est seulement de quelques centièmes d'ampère) est tout à fait fausse dans le cas d'une lampe alternative dont les bobines en dérivation absorbent souvent un ampère et plus.

Si l'on place un ampèremètre sur une lampe alternative, il ne faut donc pas conclure que tout le courant indiqué, ou à peu près, passe par l'arc. Mais ce qu'il est nécessaire de bien se figurer, c'est que le courant qui paraît énorme dans les bobines dérivées, est presque entièrement déwatté, et que, par suite, il ne représente *au compteur qu'une dépense insignifiante,* du même ordre de grandeur que celle qu'occasionnent les bobines dérivées des lampes à courant continu.

Disons en passant que la self-induction des solénoïdes dérivés explique la curieuse expérience suivante :

Un ampèremètre, intercalé dans le circuit d'une lampe alternative, indique un courant moindre que la somme des courants qui traverse l'arc et les solénoïdes dérivés. Cette différence provient simplement de ce que les courants dans ces branches ne s'ajoutent pas, mais se composent géométriquement.

Que le lecteur nous pardonne ce long préambule, mais avant de décrire des lampes alternatives, nous voulions préciser quelques points que bien des personnes ne saisissent pas et qui, à notre connaissance, les empêchaient de faire bon accueil à l'arc alternatif.

Les deux types (1897) de lampes Bardon, pour courant alternatif, sont à potentiel constant, et leur bobinage dérivé est déterminé à l'avance suivant la fréquence de fonctionnement.

1° Type à rouages. — Ce modèle dont la figure 1 donne une vue d'ensemble et la figure 2 une représentation schématique, a pour organe principal un solénoïde B traversé par un courant dérivé, fonction de la tension aux bornes de l'arc.

Son noyau N, constitué par un cylindre creux en fer doux, fendu suivant une génératrice, afin d'éviter les courants de Foucault, est suspendu à un fléau L L′ articulé en O. Sur ce fléau est fixée rigidement un doigt recourbé *c* dont la mission est de pouvoir arrêter le mouvement de l'ancre équilibrée A. Un levier *l l′*, oscillant autour d'un axe fixe, s'articule en L′ sur le fléau L L′ qu'il tend à maintenir horizontal par l'action du contrepoids E.

Les deux porte-charbons sont rendus solidaires par un mouflage dont la cordelette, fixée à gauche à la platine supérieure, passe sur la poulie *g′*, le galet de renvoi P′, fait ensuite un demi-tour sur la roue à gorge molletée C pour être renvoyée par le galet P sur la poulie *g* et venir enfin s'attacher au point L du fléau.

Le poids du porte-charbon supérieur sert de moteur pour obtenir le rapprochement des crayons, mais le frottement de la cordelette dans la roue à gorge C provoque l'entraînement de cette dernière. Celle-ci faisant corps avec le premier mobile M du rouage, grâce à une denture à rochet R, ne peut tourner et laisser rapprocher les charbons que si le train M_1 M_2 M_3 défile. Le rochet R permet en outre l'écart rapide et à la main des deux porte-charbons pour la pose des crayons.

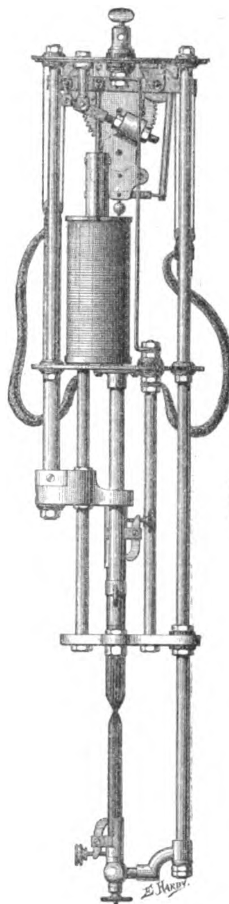


Fig. 1. — Lampe à arc à courant alternatif, système Bardon, type à rouages.

Fonctionnement et réglage. — Au moment de l'allumage, les charbons sont normalement à l'écart et le noyau N est attiré par le solénoïde;

Digitized by Google

le fléau LL′ bascule en relevant le doigt *c*, permettant ainsi le défilage du train $M_1 M_2 M_3$, et produisant le rapprochement des charbons. En même temps, le levier *l l′* relève le contrepoids E, et le porte-charbon inférieur est soulevé d'une petite quantité nommée *recul*, par suite du déplacement de l'extrémité du fléau.

L'attraction du noyau N cesse dès que le contact des charbons se produit, ce qui a pour

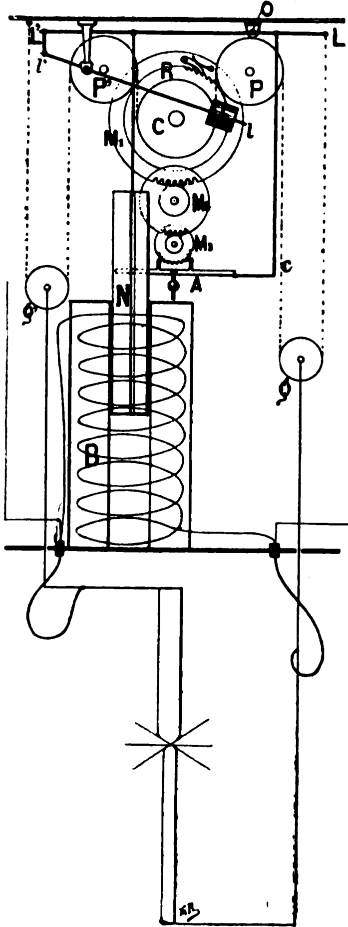


Fig. 2. — Schéma de la lampe Bardon, type à rouages,

résultat de ramener le fléau dans sa position initiale. Le porte-charbon inférieur s'abaisse alors de 3 à 4 millimètres, en même temps que le doigt *c* vient arrêter l'échappement A.

Par suite de l'usure des crayons, l'arc s'allonge, le solénoïde B attire son armature et soulève progressivement le porte-charbon inférieur des quelques millimètres qui constituent son recul indépendant. En même temps, le contrepoids E remonte. L'usure des crayons se continuant, la lampe entre dans sa véritable période de *réglage*, qui commence lorsque le fléau LL′ s'étant suffisamment incliné, permet le défilage du train $M_1 M_2 M_3$. Les variations de tension, aux bornes de l'arc, se traduisent à partir de ce moment par de petites oscillations du fléau et par un échappement intermittent de l'ancre. Le rapprochement des charbons est ainsi proportionné à la différence de potentiel aux bornes. Celle-ci ne subit, en résumé, que les toutes petites variations de 1 à 2 volts nécessaires pour produire les changements d'attraction sur le noyau N.

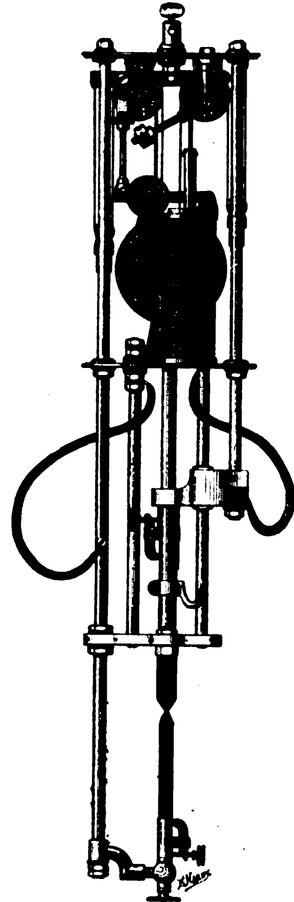


Fig. 3. — Lampe à arc à courant alternatif, système Bardon, type à frein.

Le réglage primitif des organes se détermine une fois pour toutes, en déplaçant le contrepoids E qui agit à l'opposé du solénoïde sur le noyau N.

L'absence de ressort assure l'invariabilité du réglage et le train $M_1 M_2 M_3$ ayant une forte denture est peu sensible aux encrassements.

Le point lumineux est fixe, ce qui permet l'emploi très avantageux de globes diffuseurs de petits diamètres. Enfin le réglage du circuit s'effectue en agissant sur une bobine de self-induction à entrefer variable décrite ci-après.

2° **Type à frein.** — Ce modèle, représenté

Digitized by Google

par les figures 3 et 4, rappelle beaucoup la lampe Bardon à courant continu. Le porte-charbon supérieur est moteur, et se trouve relié à celui du bas par une cordelette qui passe sur les galets g, P, C, P', g', et s'attache à la cage de la lampe et au fléau L L', articulé en O.

Le volant V est solidaire de la roue à gorge C et se trouve freiné par le levier à sabot E F.

Quand le solénoïde B attire le noyau N, le

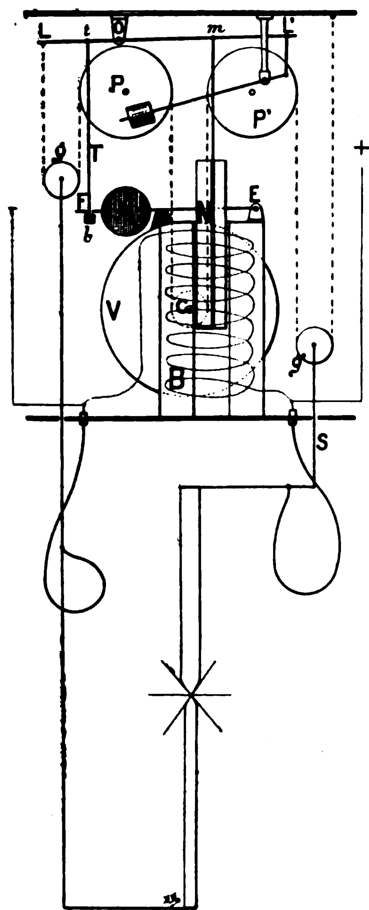


Fig. 4. — Schéma de la lampe Bardon, type à frein.

fléau L L' bascule en faisant remonter d'abord le porte-charbon inférieur d'une quantité égale au recul, dont la longueur est fonction du rayon de la poulie g et du déplacement de L. La tige rigide tb, fixée au fléau, traverse librement le levier E F du frein, et son renflement b ne commence à le soulever que lorsque le fléau a déjà relevé le porte-charbon inférieur.

Un déplacement du fléau produit donc dans un sens le soulèvement du porte-charbon inférieur, puis ensuite le soulèvement du frein. Un déplacement du fléau en sens contraire produirait d'abord le blocage du frein, puis le recul du porte-charbon inférieur.

Fonctionnement et réglage. — Au moment où le courant est lancé dans la lampe, les crayons qui se trouvaient séparés viennent au contact; le noyau N cessant d'être attiré, le contrepoids qui agit sur le fléau L L' retombe et, faisant abaisser le point L, provoque l'allumage par suite du recul; le volant V reste freiné.

L'attraction du solénoïde sur son noyau augmente avec l'usure des crayons; le charbon inférieur est peu à peu relevé d'une longueur égale au recul, et alors commence la période du réglage proprement dite. Il s'opère par les variations de pression de sabot sur le volant V. Ces variations sont fonction des attractions du noyau N et, par suite, des différences de tension qui se produisent à l'arc. Ces différences n'atteignent que 1 volt, grâce à la sensibilité du frein; et, en pratique, le volant tourne d'une façon continue et lente, rapprochant les charbons au fur et à mesure de leur usure.

Pour régler une première fois le mécanisme, on déplace d'abord le contrepoids M, de façon que le frein agisse suffisamment au repos et empêche le défilage.

On équilibre ensuite l'action du solénoïde par le déplacement du contrepoids supérieur sur la tige articulée en L' au fléau.

Ces lampes très robustes fonctionnaient d'une façon remarquable à la dernière Exposition organisée à Pâques par la Société francaise de physique. Le courant était fourni par le secteur de la rive gauche qui marche à la fréquence 42.

Comme preuve de leur bonne marche, il suffira de reproduire la courbe de différence de potentiel tracée sous nos yeux par un voltmètre enregistreur. Ce diagramme représente un fonctionnement d'une heure, et son échelle est assez grande pour montrer les plus petites variations de tension.

Bobine de self-induction. — Le circuit sur lequel sont montées les lampes alternatives Bardon est réglé par une bobine de self-induction qui a pour double but d'empêcher le courant de prendre une trop grande valeur au moment où les charbons arrivent au contact, juste avant que l'arc ne se forme, et de maintenir une tension constante aux bornes des

lampes. Elle remplace le rhéostat employé avec les lampes à arc continu, mais présente sur ce dernier l'avantage de ne dépenser qu'une très faible quantité d'énergie électrique.

La bobine de self-induction construite par M. Bardon se compose de deux noyaux en fer lamellé (fig. 5) formant avec les deux culasses, également en fer lamellé, un circuit magnétique fermé.

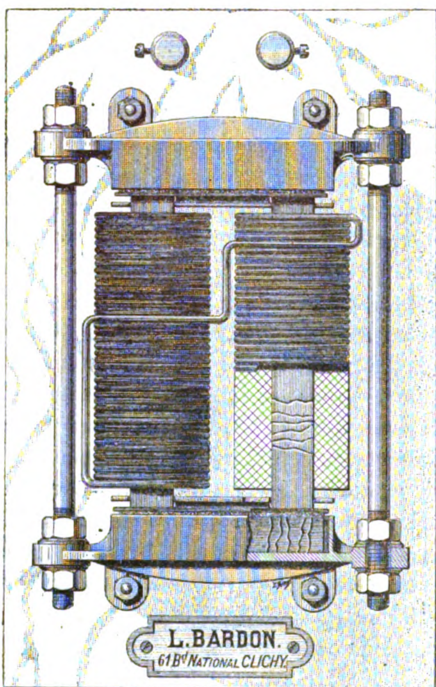


Fig. 5. — Bobine de self-induction, système Bardon.

Le fil, de diamètre approprié à l'intensité normale des lampes, est bobiné sur les noyaux, comme le montre la figure. Il est le siège de forces électromotrices de self-induction qui, se composant géométriquement avec la tension de la distribution, donne une différence de potentiel résultante qui maintient le courant constant.

En effet, si le courant tend à augmenter ou à diminuer, les forces électromotrices dont la bobine est le siège varient dans le même sens et s'opposent aux changements de valeur du courant, qui reste toujours très sensiblement constant même quand l'arc varie un peu de longueur.

Le réglage de la bobine est approximativement obtenu à l'atelier, par construction, d'après la section des noyaux de fer et le nombre de spires enroulées autour d'eux.

L'ajustement nécessaire, pour chaque circuit, s'effectue en faisant varier l'entrefer du circuit magnétique. A cet effet les culasses, maintenues dans des carcasses en fonte, peuvent être éloignées ou rapprochées des noyaux.

Afin d'assurer l'invariabilité de leur position, et par suite du réglage, on introduit entre les noyaux et les culasses des cales en carton d'amiante, puis on serre le tout au moyen des boulons et tirants visibles sur le dessin. Un serrage à bloc a l'avantage d'empêcher le ronflement de la bobine dont le montage sur marbre est particulièrement soigné et offre toutes les garanties de solidité et de sécurité.

L'enroulement des bobines des lampes et des bobines de self-induction, subissent nécessairement de légères modifications, lorsqu'il s'agit de les faire fonctionner à des fréquences différentes.

C'est ainsi que le fil des bobines dérivées est plus gros et a moins de spires, sur une lampe destinée à marcher à 80 périodes que sur une lampe construite pour la fréquence 40.

M. Aliamet.

LES FIACRES AUTOMOBILES

La Compagnie générale des voitures à Paris va, paraît-il, mettre en service régulier un certain nombre de fiacres automobiles.

Les préférences de cette compagnie, d'après le rapport dont un extrait est reproduit ci-après, seraient acquises aux fiacres électriques. C'est donc une question dont doivent se préoccuper les électriciens, et en particulier nos constructeurs.

Voici, du reste, la partie du rapport, présenté à l'Assemblée générale, qui a trait aux voitures automobiles.

* * *

Nous avons dit un mot, Messieurs, dans le rapport de l'année dernière, des voitures automobiles.

Il n'y a aucun doute pour nous que la traction mécanique est la vérité même pour les transports de toute nature.

De même que la locomotive a remplacé les chevaux des malles et des diligences et a créé ce mouvement aussi colossal qu'inattendu de transports, de même aujourd'hui l'idée de la transformation de la traction animale en traction mécanique se pose et s'impose pour tous les véhicules, et nous sommes convaincus qu'elle amènera la même augmentation de trafic en permettant d'abaisser le prix des transports.

Comme toute idée nouvelle, comme la création des chemins de fer en particulier, la question de l'automobilisme soulève un monde d'oppositions.

Digitized by Google

Nous passerons rapidement en revue les objections qui sont le plus communément présentées :

Les voitures automobiles ne marcheront pas; elles seront constamment détraquées et en réparation. Ces propos ne sauraient nous surprendre et nous les accueillons avec une certaine tranquillité, quand nous songeons que François Arago et M. Thiers, qui n'avaient, certes, ni l'un ni l'autre, un esprit banal, ont manifesté les mêmes préoccupations pour les chemins de fer.

La circulation dans Paris deviendra impossible. Pourquoi cela? C'est le contraire qui se produira, car, du premier coup, la voie publique sera débarrassée, par la suppression du cheval, de la moitié de l'occupation de terrain exigée par les voitures attelées, et rien ne sera plus facilement maniable que la voiture automobile.

Les accidents de personnes seront beaucoup plus nombreux. Il n'y a aucune raison pour que cela soit, et vous avez appris à vos dépens combien sont malheureusement nombreux les accidents occasionnés par les chevaux, accidents qui ont singulièrement augmenté depuis que le train des voitures de place a été sensiblement accéléré par suite des exigences du public qui veut, à toute force, une rapidité plus grande.

On a dit aussi que les vélocipédistes rendraient la circulation impossible, ce qui n'a pas empêché le cyclisme de prendre le développement extraordinaire auquel nous avons assisté.

Mêmes accidents avaient été prédits pour les tramways à traction mécanique, et aujourd'hui le public et les voitures ont appris à se garer à la trompe du tramway comme à la clochette du bicycliste. Nous ne croyons donc pas à l'aggravation des accidents causés par les voitures automobiles, et nous sommes, au contraire, convaincus qu'il y en aura beaucoup moins.

D'ici fort peu de temps, la traction mécanique des tramways sera résolue à Paris, comme elle l'est du reste déjà, à l'heure actuelle, dans la plupart des grandes capitales du monde, qui sont généralement plus avancées que nous sous ce rapport.

Il n'existe aucun doute dans notre esprit, la question de la transformation de la traction est posée dans des termes tels, que sa solution s'impose et ne peut tarder à entrer dans le domaine des faits.

Est-il besoin, Messieurs, de beaucoup de paroles et beaucoup d'arguments pour vous faire saisir les avantages que la Compagnie générale des voitures à Paris en retirera.

Or, vous avez déjà compris que les nouveaux dépôts dont vous aurez besoin ne comprendront plus ni greniers, ni écuries, et que l'emplacement nécessaire des cours et hangars pour le remisage des voitures sera réduit de moitié, de telle sorte qu'une partie de nos immeubles sera disponible pour une réalisation fructueuse.

Il serait prématuré de vous donner les détails des combinaisons financières au moyen desquelles nous réaliserons, facilement et avec grand avantage pour les actionnaires, la transformation de notre exploitation, mais l'examen du bilan vous montre que vous avez un actif de plus de 52 millions pour opérer la liquidation et la transformation.

Aucune société ne pourra se trouver dans des conditions pareilles au point de vue financier et possédant en plus, comme nous, au point de vue de l'exploitation et du trafic des voitures de place, l'expérience acquise par quarante années de travail.

Vous pouvez donc être assurés que nous ne laisserons prendre notre place par personne sur le pavé de Paris.

La question générale étant ainsi posée, et ces déclarations de principe faites, vous désirerez certainement savoir où en est la question pratique.

Il suffit de jeter les yeux sur le bilan de l'exercice 1896, que nous soumettons à votre approbation, pour que, du premier coup, on saisisse les conditions exceptionnellement favorables dans lesquelles nous nous trouvons pour aborder ce grand problème.

Vous avez bien voulu sanctionner, l'année dernière, les réductions de prix d'inventaire proposées par le Conseil d'administration et ramener toutes les voitures au prix de 600 fr, tous les chevaux au prix de 300 fr, tous les harnais au prix de 75 fr. N'est-ce pas là une préparation effective à la liquidation du matériel à transformer?

Vous avez à l'actif 30 254 000 fr d'immeubles évalués, presque sans changement, au prix d'inventaires établis par les ingénieurs de la Ville, en 1865, lors de la cessation du monopole, et le mètre de terrain ressort à 138 fr 65.

Enoncer ces chiffres et ces conditions, c'est dire que la valeur de ces immeubles est augmentable d'une plus-value de trente-deux ans.

Deux sources d'énergie se trouvent en présence pour permettre la traction mécanique : le pétrole et l'électricité.

Ces deux modes d'énergie comparés ont leurs avantages et leurs inconvénients.

Sans repousser d'une façon absolue le pétrole, nous préférons l'électricité pour Paris. — Nous étudions avec grand soin tous les systèmes qui se produisent; aucun d'eux ne nous semble donner à l'heure actuelle une satisfaction absolue. Il faut s'attendre, du reste, à ce que nous passerons par une série de tâtonnements, dès que nous arriverons aux essais pratiques auxquels nous touchons.

Il ne faudrait pas s'effrayer si nos premiers résultats ne sont point complètement satisfaisants. La question se présente à nous sous deux aspects : le premier est la recherche d'un moteur qui nous permette d'user temporairement notre matériel actuel en nous donnant du temps pour faire des

Digitized by Google

expériences; le second est la recherche d'un type de voiture définitif, complètement nouveau, et en rapport avec un mode d'exploitation forcément différent de celui actuel.

L'Automobile-Club a institué, pour le 4 avril 1898, un concours général de fiacres automobiles qui rendra un très grand service à notre industrie.

Ce concours ne nous dispense pas, bien au contraire, de nos études personnelles, que nous pousserons avec activité.

Nous avons, en ce moment, des voitures en préparation chez différents inventeurs ou fabricants en vue de l'emploi soit du pétrole, soit de l'électricité. Vous avez pu voir déjà, à l'Exposition du Cycle, deux de nos voitures : un coupé et un milord, armés d'un moteur à pétrole, établi sur le principe de l'interchangeabilité, c'est-à-dire pouvant passer de la voiture fermée à la voiture découverte. Nous espérons très prochainement pouvoir en faire quelques expériences suivies.

Pour nous résumer, Messieurs, nous considérons, pour les raisons que nous avons données, que la traction mécanique s'impose. Nous pensons que ses avantages, pour nous spécialement, sont considérables; nous estimons que la Compagnie générale des Voitures à Paris se trouve dans des conditions financières que ne peut présenter aucune autre société, ni ancienne, ni nouvelle, pour établir la traction mécanique à Paris. Nos capitaux, le bas prix de nos inventaires, notre longue expérience du travail, sont des éléments de réussite difficiles à réunir pour d'autres concurrents.

Pour tous ces motifs, nous abordons le problème avec la certitude de réussir, et vous pouvez compter que toute l'intelligence, toute l'activité et toute l'ingéniosité voulues seront dirigées vers la solution la meilleure et la plus rapide du problème.

Nous n'avons qu'un mot à ajouter pour terminer cet exposé, mais il est à nos yeux d'une grande importance.

Nous avons la certitude absolue de pouvoir transformer avec la plus grande facilité notre excellent personnel de cochers en conducteurs d'automobiles et, par conséquent, nous n'avons point la préoccupation d'établir la prospérité nouvelle de la Compagnie sur la suppression de notre personnel de cochers, si dévoué depuis de longues années, ce qui, pour vous comme pour nous, est une grande consolation.

***

Le journal l'*Éclair* s'est livré, à la suite de la publication de ce rapport, à une enquête et voici ce qu'il dit à ce sujet :

« Ce projet de substitution de la traction mécanique à la traction animale sera réalisé, lui a annoncé un haut fonctionnaire de la Compagnie, dans moins d'un an. Dès le 1er juillet prochain, cinq cents automobiles à quatre places, de types différents, seront en circulation au prix probable de 1 franc la course. Le type reconnu le plus pratique sera, quinze jours après, adopté pour toutes les autres voitures de la Compagnie.

Les cochers de la Compagnie, qui sont en passe de devenir mécaniciens, ne voient pas tous du même œil cette transformation. Les jeunes, eux, sont tout prêts à échanger leurs fouets contre le levier de direction ou la manette de mise en marche; mais les vieux semblent renoncer, avant même d'avoir essayé, à conduire de telles voitures qu'ils déclarent dangereuses pour la circulation.

Le rédacteur de l'*Éclair* a terminé son enquête en interrogeant les mécaniciens conduisant les tramways à vapeur. Pour eux, l'essai a des chances sérieuses si on ne confie les automobiles aux cochers qu'après une bonne instruction. Pour conduire une automobile, disent-ils, c'est surtout de l'adresse et du sang-froid qu'il faut, ainsi qu'une attention de tous les instants pour se garer des tramways, des voitures et des autres automobiles.

PARAFOUDRE MAGNÉTIQUE

POUR CIRCUITS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

Pour qu'un paratonnerre remplisse son office, il faut que la résistance offerte au passage de l'étincelle soit inférieure à celle des appareils à

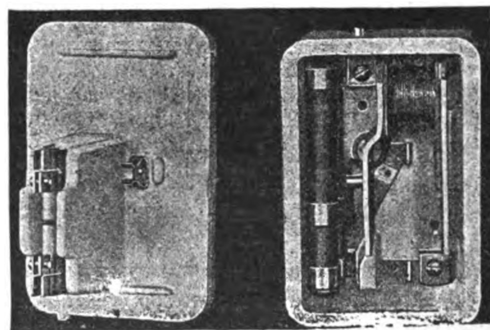


Fig. 1. — Parafoudre magnétique.

protéger. Or, dans les appareils de chemins de fer, la distance à franchir correspond généralement à une tension de 3000 volts et même certains paratonnerres ne fonctionnent que pour des courants de 8000 à 10 000 volts. Lorsque la distance entre les plaques est aussi grande, les appareils électriques ne sont pas réellement protégés.

La *General Electric C°* construit un parafoudre, type M.-D (fig. 1), pour courants continus de 500 volts, dans lequel la distance explosive est seulement de 0,78 cm, de sorte qu'elle peut être

Digitized by Google

franchie par un courant de 2000 volts. Pour faire disparaître l'arc qui s'établit après la décharge et qui abîmerait l'appareil, les plaques sont disposées dans un champ magnétique très puissant, qui repousse cet arc et produit sa rupture.

Afin de limiter le courant, une résistance faible et dépourvue de self-induction est placée dans le circuit. Les plaques entre lesquelles doit jaillir l'étincelle sont montées sur le couvercle, de sorte qu'on peut les enlever facilement du circuit pour les nettoyer et les régler.

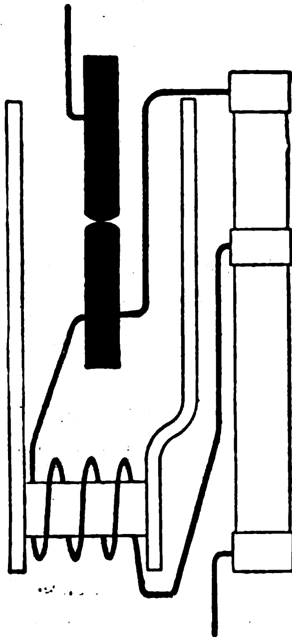


Fig. 2. — Diagramme des communications du parafoudre magnétique.

La figure 2 donne un diagramme des communications de ce parafoudre.

Les appareils pour stations sont placés dans de solides boîtes en porcelaine, ceux pour lignes dans des boîtes de bois ou de fer. Ce système de parafoudre est employé avec succès depuis deux ans.

On sait qu'une disposition analogue a été déjà utilisée, notamment dans le parafoudre de M. E. Thomson.

Julien Lefèvre.

MÉTHODE
POUR LA DÉTERMINATION
DES COEFFICIENTS DE TEMPÉRATURE

M. Max Töwe a récemment décrit, dans l'*Electrotechnische Zeitschrift*, une nouvelle méthode qu'il a employée pour la détermination des coefficients de température des conducteurs.

Cette méthode consiste à enrouler le fil à étudier sous forme d'un solénoïde, que l'on place au voisinage d'un magnétomètre (un galvanomètre Wiedemann à miroir). L'action de ce solénoïde est compensée par celle d'une bobine mobile, alimentée en dérivation par la même source, et que l'on déplace jusqu'à obtention de l'équilibre. Pour l'étalonnage, on introduit des résistances connues dans le circuit du solénoïde et on note les déviations correspondantes du magnétomètre. On dresse ainsi une table des augmentations de résistance en fonction des déviations.

Le fil est enroulé sur un tube de verre, plongé dans un bain de pétrole, mis en communication avec un flacon où on l'échauffe au préalable à l'aide d'un fil traversé par un courant électrique. Un thermomètre placé à l'intérieur du tube donne la température, que l'on peut considérer comme constante pendant le peu de temps que dure une lecture. Avant le commencement d'une série de mesures, on détermine la résistance du solénoïde par la méthode du pont de Wheatstone, en employant le galvanomètre Wiedemann dont on se servira ensuite comme magnétomètre.

Voici le résultat de quelques mesures faites par cette méthode, sur des conducteurs en cuivre. (Nous ne reproduirons le détail des lectures que pour la première expérience.)

1° 4,50 m de fil de 0,1 mm de diamètre :
Résistance à 10°,20. . . . . . 10,752 ohms
Augmentation de résistance à 75°. 2,67 ohms

ÉTALONNAGE

Accroissement de résistance. Δr	Déviation. n
0,1	14,95
0,2	29,80
0,5	73,95
1,0	147,9
1,5	221,8
2,0	295,6
2,5	369,7
2,7	399,3

MESURE

Température. t	n	Δr	Coefficient de température. α
10,20	—	—	0,003749
15,21	31,0	0,20961	0,003744
19,84	57,3	0,38810	0,003744
25,30	89,8	0,60720	0,003740
31,15	124,7	0,84350	0,003745
36,05	153,9	1,04062	0,003744
40,29	173,0	1,16870	0,003740
46,23	215,8	1,45886	0,003746
51,13	238,7	1,62400	0,003747
55,26	268,2	1,81346	0,003743
59,94	296,0	2,00143	0,003742
64,69	324,5	2,24521	0,003745
70,70	360,3	2,43617	0,003746
75,23	387,4	2,61944	0,003747

Digitized by Google

2° 5,50 m de fil de 0,5 mm de diamètre :
Au début de l'expérience, $t_0 = 15,02$, $r_0 = 0,5$ ohm
Accroissement de résistance à 67°,89.

$$Ar = 0,1 \quad \alpha = 0,00378$$

3° 1,75 m de fil de 0,9 de diamètre :
Au début de l'expérience, $t_0 = 11°,27$

$$r_0 = 0,0551 \text{ ohm}$$

Accroissement de résistance à 68°,21

$$Ar = 0,01 \text{ ohm} \quad \alpha = 0,00375$$

Cette méthode permet d'essayer des fils de résistance quelconque, tels qu'on les emploie dans l'industrie. Elle paraît joindre à une précision qui est de l'ordre du 1/1000e, une grande rapidité dans les mesures.

F. DROUIN.

ACTION THÉRAPEUTIQUE LOCALE

DES

COURANTS A HAUTE FRÉQUENCE (1)

On connaît les recherches physiologiques du professeur d'Arsonval sur les courants de haute fréquence, et les modifications que l'autoconduction amène dans les phénomènes de combustion et de nutrition générales. On sait aussi que le docteur Apostoli a porté sur le terrain de la clinique ces résultats expérimentaux et a confirmé les faits physiologiques du professeur d'Arsonval.

J'ai, pour ma part, étudié plus particulièrement l'action locale de ces mêmes courants, et je suis arrivé à des résultats que je crois assez intéressants pour être signalés.

Par action locale, j'entends l'application sur un point déterminé des téguments, peau ou muqueuse, d'une électrode communiquant avec les bornes de l'appareil, le corps du patient étant relié, soit à l'autre pôle, soit, plus simplement, à la terre. Dans ces conditions, la région sur laquelle on opère, et même le malade tout entier, sont soumis à des oscillations extrêmement rapides; et, de toute la surface du corps, on peut, en approchant la main, tirer des étincelles.

Cette action générale met l'organisme dans des conditions un peu analogues à celles de l'autoconduction (ce que je serais tenté de croire en raison des modifications de l'état général présentées par certains malades : ainsi, par exemple, j'ai vu des migraines chroniques s'espacer et finir par disparaître à peu près complètement chez des femmes soignées pour des affections cutanées concomitantes). A côté de cette action générale, l'action locale, à proprement parler, est due à une pluie d'étincelles criblant la partie malade à proximité de l'électrode.

Si l'on se sert, pour produire cet effet, d'électrodes reliées directement au pôle du solénoïde primaire de haute fréquence, les étincelles sont douloureuses, supportées difficilement par une peau saine et intolérables par une peau malade. En élevant la tension du courant par un solénoïde secondaire plongé dans l'huile, ou à l'aide du résonateur que j'ai fait connaître, l'étincelle est facilement supportée par des téguments sains, mais est encore douloureuse s'ils sont enflammés. Elle devient tout à fait inoffensive et supportée par les muqueuses les plus délicates, comme celles des fosses nasales, par exemple, si comme électrode on emploie une sorte de condensateur formé par un fil métallique engainé dans un tube de verre. Entre le verre et la partie malade éclate, formant autour de celui-ci comme un manchon lumineux, une pluie de petites étincelles très fines et absolument indolores. En promenant quelques minutes cette électrode sur des régions malades, on produit, au bout de quelques séances, des modifications profondes dans l'état local, permettant de supposer qu'on a ainsi une action trophonévrotique et parasiticide.

Dans les affections cutanées, deux éléments essentiels entrent en jeu, l'élément nerveux trophique et l'élément infectieux. Ils peuvent agir séparément ou ensemble et, dans ce dernier cas, l'action de l'un d'eux peut dominer celle de l'autre. Je suis persuadé que les courants de haute fréquence agissent également bien sur ces deux éléments. L'élément nerveux est, à coup sûr, profondément modifié, puisque, de quoi qu'il s'agisse, on voit toujours et très rapidement disparaître les démangeaisons. Les troubles de circulation vasomotrice, comme les congestions de l'acnée rosacée, s'atténuent et disparaissent en peu de temps. Les maladies d'origine franchement nerveuses, comme certaines variétés de séborrhée, se modifient avec la plus grande rapidité. D'autre part, l'action parasiticide est incontestable, car toujours, après une ou deux séances, on voit se flétrir et disparaître le *molluscum contagiosum* dont la nature exclusivement parasitaire est indiscutable. J'ai vu aussi, chose plus intéressante, une guérison complète, au bout de deux mois, à raison de deux applications par semaine, d'une large plaque de lupus traitée isolément chez un malade qui en était couvert alors que les autres continuaient leur évolution. J'ai, en bonne voie de guérison, un autre malade atteint de lupus hypertrophique qui, on le sait, est beaucoup plus actif que le lupus vulgaire. J'ai obtenu de la même façon des guérisons relativement rapides de pelades.

J'ai fait connaître antérieurement les résultats très intéressants obtenus dans l'eczéma et le psoriasis, ayant pu, par ce procédé, voir dispa-

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 14 juin 1897.

Digitized by Google

raître des psoriasis anciens et presque généralisés qui, jusqu'alors, avaient été réfractaires à toute médication.

La même action curative se rencontre dans certaines affections des muqueuses, en apparence les plus dissemblables. C'est ainsi qu'on voit se flétrir rapidement des végétations adénoïdes du pharynx, se cicatriser beaucoup plus vite que par tout autre moyen les ulcérations du col de l'utérus, et se modifier le catarrhe gonococcique de la même région.

Quant à l'action trophonévrotique sur les muqueuses, elle me semble démontrée par un cas de leucoplasie buccale très ancienne, qui avait résisté à toute espèce de traitement et qui a été guéri en quelques semaines.

En résumé, je crois qu'on peut demander aux courants de haute fréquence une action locale de même ordre que celle qui est donnée par la franklinisation, mais, à mon avis, plus active et plus rapide.

Docteur OUDIN.

MARCONI ET TESLA

Ce n'est pas d'aujourd'hui qu'on cherche à résoudre le problème de la télégraphie sans fil. Même avant que Hertz n'eût fait connaître ses ondes, ses oscillations et le reste, on avait songé à réaliser cet idéal de la transmission de la pensée à travers l'espace, et depuis quelque temps, il n'est pas rare de rencontrer des gens qui, d'un air très contrarié, vous disent, à propos des expériences et des démonstrations Preece-Marconi, qu'il y a longtemps qu'ils s'occupent de cette question, et qu'il y a longtemps qu'ils ont obtenu les résultats dont on parle tant.

Nous n'avons pas à nous occuper de contestations de chercheurs désappointés. Comme consolation, puisqu'ils ne peuvent arriver que seconds, il leur reste de faire mieux que Marconi, qui avait été devancé par Preece, mais qui l'a dépassé de beaucoup. Somme toute, ces communications télégraphiques sans fil, quelque remarquables qu'elles soient, sont encore loin d'être le dernier mot de l'œuvre. Bien au contraire, elles n'en sont que le premier mot.

Aujourd'hui, c'est Marconi, demain peut-être un électricien surgira qui fera avancer en pratique, c'est-à-dire à de longues distances, non plus l'envoi de signaux isolés d'un point à un autre, mais de signaux multiples dans des directions différentes. C'est à Tesla qu'il faut remonter pour l'affirmation de la possibilité de l'accomplissement de ce projet qui paraissait chimérique il y a quelques années, mais qui n'a même plus le charme de l'imprévu pour nous qui devenons blasés sur les merveilles de la science.

Tesla ne croyait pas à la téléphonie par induction à travers les airs, mais il était convaincu qu'on pourrait transmettre des signaux et même transmettre la force au moyen de vibrations ou de perturbations électriques produites par un oscillateur. Il parlait de relier un des pôles de sa source d'électricité à la terre et l'autre à un corps isolé de grande surface. Le point auquel il attachait le plus d'importance était de connaître la capacité de la terre et la charge électrique dont elle pouvait être susceptible. Pour y arriver, il comptait sur les phénomènes de résonnance, et il était très précis en définissant les conditions nécessaires pour obtenir des périodes de variation convenables, au moyen de grandes fréquences et de hauts potentiels.

Tesla affirmait qu'on arriverait à produire des effets électriques assez puissants pour être ressentis et perceptibles n'importe en quel point de la terre, et il terminait en disant qu'il avait déjà consacré beaucoup de temps à la construction d'appareils appropriés à la télégraphie à toute distance, qu'il était absolument persuadé que le problème peut être résolu, et qu'il espérait que nous en verrions la réalisation.

Aujourd'hui, Tesla déclare que c'est un *fait* accompli, que nul obstacle ne s'oppose à l'envoi à toute distance de messages télégraphiques à travers l'espace, et qu'il y a des transmetteurs et des récepteurs qui fonctionnent sur des distances assez longues et à des points éloignés des autres. Ces résultats sont dus aux oscillations prodigieusement rapides des nouveaux appareils Tesla.

E. A.

EMPLOI DES COURANTS BIPHASÉS
DANS L'INDUSTRIE

D'après MM. Van der Wallen et Mavroïdis, qui viennent de publier, sous le titre ci-dessus, une importante étude dans le Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut Montefiore de Liège (1), les raisons qui ont fait choisir, dans le plus grand nombre des installations réalisées jusqu'ici, les courants biphasés à l'exclusion des autres, sont les suivantes :

(1) T. VIII, 2e série, n° 2-3-4, du 30 avril 1897.

Digitized by Google

1° Les génératrices et moteurs biphasés ont une puissance spécifique plus grande et un rendement plus élevé que les générateurs et moteurs à courant alternatif simple;

2° Les moteurs biphasés ont un démarrage beaucoup plus facile que les moteurs monophasés;

3° Les générateurs et moteurs biphasés sont plus simples de construction que les alternateurs à trois phases;

4° Les installations par courants biphasés se prêtent mieux à des distributions mixtes d'énergie et d'éclairage que celles faites par courants triphasés.

Par rapport au courant continu :

Les alternateurs biphasés ont un rendement et une réaction d'induit identiques à ceux des dynamos continues : le couplage en parallèle se fait pour ainsi dire avec la même facilité.

De plus, ils coûtent, y compris l'excitatrice, 10 à 15 0/0 moins cher que les dynamos.

Enfin, l'absence de collecteur diminue les frais d'entretien. La comparaison des appareils récepteurs montre d'une façon plus évidente encore la supériorité des courants à deux phases.

Les moteurs biphasés fonctionnent, aux phénomènes de self-induction près, comme un moteur shunt à courant continu, et ont un rendement de 2 à 3 0/0 supérieur à ces derniers, avec leurs appareils de démarrage; ils sont, à puissance égale, du même prix que les continus. Seulement, leur vitesse de rotation étant moindre, on simplifie les transmissions mécaniques et on réduit également les trépidations, ce qui peut avoir de l'importance dans les salles contenant beaucoup de machines.

Les dépenses d'entretien sont réduites à un minimum :

1° Par l'absence de balais et de collecteurs;

2° Parce que personne ne doit être attaché à la surveillance des moteurs à champ tournant.

Enfin, les courants biphasés se présentent également très favorablement pour l'emploi dans les mines et les carrières.

E. Piérard.

JURISPRUDENCE

Le Conseil d'État et l'éclairage électrique des villes : l'affaire de Saint-Amand.

(*Suite.*)

Si les Compagnies de gaz ont eu trop souvent jusqu'ici l'occasion de célébrer le triomphe de leurs revendications devant le Conseil d'État, il faut pourtant constater, et cela est heureux pour la cause de l'électricité, que leurs succès, si nombreux qu'ils soient, ne sont pas sans quelques exceptions : témoin, par exemple, les deux échecs que s'est vu infliger la Compagnie du gaz de Saint-Amand, dans la même séance du Conseil d'État du 29 janvier 1897, sous forme de deux arrêts par lesquels le Conseil a statué sur deux procès se rapportant à deux phases différentes de la lutte de la Compagnie contre la Société d'électricité.

Nous avons rendu compte, dans un précédent article (voy. l'*Electricien* du 3 avril 1897) du premier de ces arrêts, par lequel le Conseil d'État a débouté la Compagnie du gaz d'une demande en dommages et intérêts intentée à la ville et à la Société d'électricité de Saint-Amand, à raison de l'établissement de cette dernière en vue de l'éclairage des particuliers. Nous allons entretenir aujourd'hui nos lecteurs du deuxième arrêt, par lequel le Conseil d'État a rejeté un recours formé par la Compagnie du gaz de Saint-Amand, contre un arrêté du préfet, lui retirant l'autorisation qu'elle avait obtenue, d'établir des câbles électriques sur les dépendances de la grande voirie, en vue de procurer la lumière électrique aux habitants.

Comment la Compagnie du gaz de Saint-Amand a-t-elle été amenée à vouloir faire de l'éclairage électrique, et comment le préfet du Cher a-t-il été conduit à lui retirer l'autorisation qu'elle lui avait demandée pour le passage de ses fils électriques sur le domaine de la grande voirie? C'est ce que nous allons faire connaître : il s'agit là, comme on va le voir, d'une nouvelle phase de la lutte de la Compagnie du gaz contre la Société d'électricité.

A la suite de l'arrêté par lequel le Conseil de préfecture avait rejeté sa demande contre la ville de Saint-Amand à raison de l'établissement de la Société d'électricité, la Compagnie du gaz de Saint-Amand, déjà très éprouvée par la concurrence de la Société, et ayant lieu de craindre le rejet de son pourvoi en Conseil d'État, puisqu'il était prouvé que la ville n'était pour rien dans cet établissement, n'avait imaginé rien de mieux, pour venir à bout de son habile adversaire, que de lui faire concurrence à son tour sur le terrain de l'éclairage électrique. A cet effet, elle avait demandé et obtenu du préfet du Cher l'autorisation d'installer des fils et appareils d'éclairage électrique sur le domaine de la grande voirie.

Malheureusement pour elle, la Compagnie du gaz avait compté sans ses statuts qui n'avaient en rien prévu cette nouvelle exploitation d'éclairage, puisqu'elle n'avait été fondée qu'en vue de la fabrication et de la distribution du gaz. Le Conseil d'administration, il est vrai, avait eu la précaution de faire décider l'annexion de l'éclairage électrique par deux délibérations de l'Assemblée générale des actionnaires prises, la première par 36 voix contre 8 sur 44 votants, et la seconde à l'unanimité *moins 2 voix*. Mais les deux actionnaires, qui avaient refusé de voter définitive-

Digitized by Google

ment l'exécution du projet d'annexion, attaquèrent ces deux délibérations devant le tribunal de Saint-Amand, comme ayant décidé à la simple majorité une innovation qui, constituant une modification apportée à l'objet même de la Société, aurait dû être votée par l'unanimité des actionnaires; et le tribunal, faisant droit à ces conclusions, prononça la nullité des deux délibérations, décidant que l'adjonction de l'éclairage électrique à l'objet initial d'une Société d'éclairage par le gaz constituait « non une simple modification de détail, mais bien une innovation entamant, en l'augmentant, cet objet, et dénaturant, par suite, le pacte social, et qui, n'ayant point été prévue par les statuts de la Société, ne pouvait être votée que par l'unanimité des sociétaires. »

La Cour de Bourges ayant confirmé ce jugement (voy. l'*Electricien* du 17 février 1894) et les deux actionnaires récalcitrants s'étant montrés, d'autre part, parfaitement résolus à persister dans leurs votes, qu'en résulta-t-il? C'est que la Compagnie du Gaz se trouva dans l'impossibilité d'établir l'éclairage électrique et d'utiliser les conducteurs qu'elle avait pu établir sur le domaine de la grande voirie, en vertu de l'autorisation préfectorale du 4 septembre 1891.

C'est alors que le Préfet du Cher, estimant que la voie publique ne pouvait être embarrassée plus longtemps d'une canalisation devenue inutile et pour laquelle il n'avait accordé, au surplus, une autorisation que sous la condition expresse qu'il en serait fait usage dans le délai d'une année, prit, à la date du 10 mars 1894, alors, par conséquent, que le délai stipulé était écoulé depuis longtemps, un arrêté retirant à la Compagnie du Gaz l'autorisation précédemment accordée et lui enjoignant d'enlever ses poteaux et ses fils.

La Compagnie du Gaz, refusant de se soumettre à la décision du Préfet, demanda l'annulation de l'arrêté du 10 mars 1894, d'abord au Ministre de l'Intérieur, puis au Conseil d'Etat, comme ayant été pris « non dans l'intérêt de la conservation du domaine public ou de la liberté de la circulation, mais en vue d'assurer l'exécution au profit d'une Société d'électricité concurrente de décisions du tribunal de Saint-Amand et de la Cour de Bourges, qui faisaient défense à la Société du Gaz de mettre à exécution les délibérations de l'assemblée générale des actionnaires relatives à l'éclairage électrique ».

Le Conseil d'Etat, rejetant ce recours, a rendu, le 29 janvier 1897, l'arrêt suivant :

Le Conseil d'État statuant au contentieux,

Vu la requête présentée pour la Société du gaz de Saint-Amand, représentée par son directeur et ses administrateurs en exercice, ladite requête enregistrée au secrétariat du contentieux du Conseil d'État le 11 juillet 1895, et tendant à ce qu'il plaise au Conseil annuler un arrêté du préfet du Cher, en date du 10 mars 1894, ensemble une décision du ministre des travaux publics du 16 avril 1895, confirmant ledit arrêté;

Ce faisant, attendu que l'arrêté attaqué, qui a retiré à la Société requérante l'autorisation de maintenir sur les dépendances de la grande voirie des câbles électriques qu'elle avait obtenu la permission d'établir en vertu d'un arrêté précédent du 4 septembre 1891, est entaché de détournement de pouvoir; qu'il a été pris non dans l'intérêt de la conservation du domaine public ou de la liberté de la circulation, mais en vue d'assurer l'exécution au profit d'une Société d'électricité concurrente de décisions du tribunal de Saint-Amand et de la Cour de Bourges, qui faisaient défense à la Société du gaz de mettre à exécution les délibérations de l'assemblée générale des actionnaires relatives à l'éclairage électrique; que cette pensée ressort nettement du rapport des ingénieurs du 2 mars 1894 visé dans l'arrêté attaqué;

Condamner tous intervenants au paiement des frais de timbre et d'enregistrement;

Vu l'arrêté préfectoral et la décision du ministre des travaux publics attaqués;

Vu les observations présentées en défense par le ministre des travaux publics, lesdites observations enregistrées comme ci-dessus le 5 juin 1896, et par lesquelles il conclut au rejet du pourvoi par les motifs que l'arrêté attaqué n'a nullement été pris dans un intérêt privé; qu'il résulte du rapport des ingénieurs, visé dans cet arrêté, que les délibérations de l'assemblée générale des actionnaires de la Compagnie du gaz ayant été déclarées nulles par l'autorité judiciaire, comme prises à la simple majorité, alors que le consentement de l'unanimité des actionnaires était nécessaire pour changer l'objet de la Société, celle-ci se trouve, pour un temps indéterminé, dans l'impossibilité de distribuer la lumière électrique, et que, dès lors, il était de bonne administration de faire disparaitre, ainsi que l'article 10 de l'arrêté d'autorisation en donnait le droit au préfet, des installations qui gênaient la circulation sans rendre au public aucun service;

Vu les observations en réplique présentées au nom de la Compagnie du gaz, enregistrées comme ci-dessus le 17 octobre 1896, et par lesquelles elle persiste dans ses conclusions, en soutenant que l'administration ne pouvait plus faire usage de la clause insérée dans l'article 10 de l'arrêté du 4 septembre 1891, qui porte que l'autorisation accordée cessera de produire son effet si, dans le délai d'un an, il n'en a pas été fait usage; qu'en effet, la Société, qui a établi ses installations sur le domaine public et a dépensé, dans ce but, des sommes importantes, ne peut pas être considérée comme n'ayant pas fait usage de l'autorisation qui lui a été accordée;

Vu l'arrêté du préfet du Cher du 4 septembre 1891;

Vu les rapports des ingénieurs des 2 et 3 mars 1894;

Vu les autres pièces produites et jointes au dossier;

Vu la loi des 7, 14 octobre 1790 et mai 1872;

Oui M. Labiche, maitre des requêtes, en son rapport;

Oui Me Chaudé, avocat de la Société de Saint-Amand, en ses observations;

Digitized by Google

Ouï M. Jagerschmidt, maître des requêtes, commissaire du gouvernement, en ses conclusions;

Considérant que si la Société du gaz de Saint-Amand a obtenu, par arrêté du 4 septembre 1891, l'autorisation d'établir ses installations sur les dépendances de la grande voirie en vue de procurer la lumière électrique aux habitants, les dispositions de l'article 10 de l'arrêté préfectoral précité ont subordonné l'effet de cette autorisation à la condition qu'il en serait fait usage dans le délai d'une année; qu'il résulte de l'instruction qu'au 10 mars 1894, date de l'arrêté attaqué, la Société requérante n'avait pas encore distribué la lumière électrique aux habitants; que, dès lors, le préfet, en rapportant l'autorisation qu'il avait accordée à la Société et en la mettant en demeure d'enlever les poteaux et appareils qu'elle avait installés sur la voie publique, lesquels constituaient une gêne pour la liberté de la circulation, n'a fait qu'assurer l'application de la clause de retrait précité et que son arrêté n'est entaché d'aucun excès de pouvoir;

Décide :

Article 1er.

La requête de la Société du gaz de Saint-Amand est rejetée.

Art. 2.

Expédition de la présente décision sera transmise au ministre des travaux publics.

Ainsi, aux termes de cette décision, le Préfet du Cher était bien en droit, quoiqu'en ait prétendu la Compagnie du Gaz de Saint-Amand, de lui retirer l'autorisation qu'il lui avait accordée et de lui ordonner d'enlever les poteaux et appareils qu'elle avait installés sur la voie publique, étant donné que ces poteaux et appareils, devenus inutiles, constituaient une gêne pour la liberté de la circulation et qu'au surplus, en agissant ainsi, le Préfet ne faisait qu'assurer l'application d'une clause de retrait stipulée dans l'arrêté d'autorisation.

Voilà donc la Compagnie du Gaz de Saint-Amand, en vertu des deux arrêts rendus par le Conseil d'Etat le 29 janvier 1897, condamnée à subir la concurrence de la Société d'Electricité, sans pouvoir lutter contre cette concurrence en fournissant elle-même de l'éclairage électrique!

Pauvre Compagnie du Gaz de Saint-Amand! Tout en trouvant les deux décisions du Conseil d'Etat parfaitement justes en elles-mêmes, on ne peut s'empêcher de la plaindre un peu, en pensant que, petite compagnie locale, elle a été l'objet des rigueurs de toutes les juridictions, tant civiles qu'administratives, auxquelles elle a eu recours, alors que d'autres puissantes Compagnies gazières, détenant le monopole de l'éclairage des grandes villes, ont vu leurs prétentions accueillies avec succès par le Conseil d'Etat. Que les électriciens, sans trop se réjouir des deux arrêts du 29 janvier 1897, qui ne sont après tout que des décisions d'espèce, profitent de la leçon : le jour où, au lieu d'être disséminés en petites entreprises locales, ils seront rassemblés en de puissants syndicats ou sociétés représentant de gros intérêts, peut-être, à leur tour, seront-ils mieux écoutés!

Charles Sirey,
Avocat à la Cour de Paris.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 8 juin 1897. — M. Poincaré présente une note de M. H. Deslandres intitulée : *Propriétés des rayons cathodiques simples. Relations avec les oscillations électriques simples* (1).

Séance du 14 juin 1897. — M. Cornu présente une note de MM. E. Ducretet et L. Lejeune *Sur un interrupteur à mercure pour les fortes bobines de Ruhmkorff*, note reproduite dans le présent numéro (2).

M. d'Arsonval présente une note de M. G. Bardet *Sur l'action des rayons X sur la rétine* (3).

M. A. Chauveau présente une note de M. B. Danilewsky ayant pour titre : *Expériences sur l'excitation des nerfs par les rayons électriques* (4).

M. d'Arsonval présente une note de M. G. Apostoli *Sur un cas très grave de dermatite consécutive à deux applications de rayons X. Pathogénie et traitement* (5), et une note de M. Oudin intitulée : *Action thérapeutique locale des courants à haute fréquence* (6).

Société française de physique.

Séance du 4 juin 1897. — *Electromètre absolu interférentiel pour petits potentiels, et voltmètre électrostatique interférentiel* de MM. Perot et Fabry. — Les électromètres absolus actuellement en usage ne se prêtent pas à la mesure directe de petites différences de potentiel, parce que les forces mises en jeu son trop petites. L'électromètre absolu de MM. Perot et Fabry diffère des électromètres à plateaux construits jusqu'ici, en ce que la distance des surfaces planes est extrêmement faible (de l'ordre de 0,1 mm). La force attractive est alors assez grande pour être mesurée, même lorsque la différence de potentiel n'excède pas une quinzaine de volts. L'appareil, réellement idiostatique, ne comporte l'emploi d'aucune différence de potentiel auxiliaire.

L'emploi d'aussi petites distances conduit à constituer les plateaux par des disques de verre argentés. Leur parallélisme peut être contrôlé, et leur distance mesurée par une méthode optique. L'emploi de l'anneau de garde n'étant plus pratique, on a constitué l'un des plateaux par la base plane d'un cylindre droit de 6 cm de diamètre et de 1 cm d'épaisseur; ce disque est fixe, et son diamètre a été mesuré par une méthode optique.

(1) *Comptes rendus*, t. CXXIV, n° 23, p. 1297.
(2) Voir page 1 du présent numéro.
(3) *Comptes rendus*, t. CXXIV, n° 24, p. 1388.
(4) *Ibid.*, p. 1392.
(5) *Ibid.*, p. 1395.
(6) Voir page 10 du présent numéro.

Digitized by Google

L'autre plateau, placé au dessus, est sensiblement plus large et fait l'office de plateau indéfini. On peut, dans ces conditions, calculer l'attraction des deux disques en tenant compte des bords. Les prises de contact se font en dehors des régions utiles et ne troublent en rien le phénomène. Le disque large supérieur est porté par un système de trois ressorts, qui fléchit d'environ 3 μ pour une surcharge de 1 milligr. On détermine la différence de potentiel qui produit une attraction exactement égale au poids d'une surcharge que l'on peut déposer au centre du plateau supérieur, de façon que la substitution de l'une des forces à l'autre ne produise aucune variation dans la situation respective de deux disques. Cette différence de potentiel est immédiatement comparée par la méthode d'opposition avec celle qu'on veut mesurer.

Le contrôle du parallélisme et la mesure de la distance se font par des méthodes interférentielles. Les argentures étant très minces, le système laisse passer une quantité appréciable de lumière. En lumière monochromatique. la mince lame d'air qui sépare les deux plateaux donne un système de frange dont M. Perot décrit l'aspect et les propriétés; elles permettent un réglage très parfait du parallélisme des surfaces. Leur distance est mesurée en la comparant avec l'épaisseur en un point d'une lame mince prismatique préalablement étalonnée.

On a trouvé pour la force électromotrice à 0° d'un élément Latimer-Clark 0,0048444 unités électrostatiques C. G. S. D'autre part, M. Limb a trouvé pour la même force électromotrice le nombre $1.4535.10^{-8}$ unité électromagnétique C. G. S. La comparaison de ces deux nombres donne la valeur du rapport des unités $V = 300,03.10^{8}$.

Sur le même principe, MM. Perot et Fabry ont construit un voltmètre électrostatique pouvant servir à l'étalonnage des voltmètres industriels. Les deux plateaux sont alors ramenés toujours à la même distance au moyen d'un ressort, dont la tension, proportionnelle à son allongement, mesure la force attractive. L'appareil que M. Perot fait fonctionner devant la Société permet de mesurer des potentiels de 15 à 70 volts à 0,1 environ. Il sera facile de construire des appareils pour des voltages plus élevés en employant des ressorts plus forts.

Différents clichés sont projetés par M. Pellin qui, pour la première fois, utilise le courant alternatif du secteur, pour actionner le régulateur Foucault.

***

M. Villard présente à la Société de tubes de Crookes régénérables à volonté et réglables même en marche. Accessoirement, l'anticathode ordinaire en platine est remplacé par une lame d'iridium pur : ce métal, en raison de sa dureté, n'est pas perforé par le choc des rayons cathodiques, même concentrés en un faisceau très fin. L'iridium a, en outre, l'avantage de ne pas donner sur le verre de dépôt métallique qui absorbe les gaz. L'auteur fait en même temps remarquer que l'emploi d'un métal très dense n'est pas nécessaire : le fer, le nickel, donnent un aussi bon rendement que le platine.

Une électrode auxiliaire (compensateur de vide) permet de régénérer le tube quand il est devenu trop résistant. Cette électrode est constituée par du magnésium ou de l'aluminium; elle est disposée de telle sorte qu'elle permettre au courant de passer, alors même que le tube ne fonctionne plus avec les électrodes ordinaires. Le compensateur étant relié au pôle négatif d'une bobine de Ruhmkorff, il suffit de faire passer le courant deux ou trois fois pour qu'il se dégage un peu de gaz, et le tube est remis en état. Si par hasard on a dépassé le but, on peut faire réabsorber l'excès de gaz par le compensateur en le prenant comme anode : pour cette dernière opération, il est avantageux d'employer la décharge avec interruption, et de se servir de l'interrupteur Foucault; on doit éviter de laisser le tube s'échauffer notablement.

Le réglage pedant la marche s'obtient au moyen d'une cathode supplémentaire sur laquelle on dérive, avec un petit excitateur, une partie du courant qui passe par la cathode principale. On diminue ainsi la résistance du tube : celle-ci est minimum quand les deux cathodes sont réunies métalliquement, maximum si une seule des deux est en fonction. Les axes des deux cathodes doivent évidemment être dirigés vers le même point de l'anticathode. Cette condition essentielle est réalisée d'une manière parfaite dans les tubes présentés par l'auteur et construits, sur ses indications, par M. Chabaud.

L'emploi combiné du compensateur et de la cathode régulatrice permet d'adapter les tubes à la source électrique dont on dispose, et de les maintenir constamment à leur maximum de puissance.

-oo-

Les lampes à arc en vase clos.

Nous avons donné dernièrement, à ce sujet (*Electricien*, n° 336, p. 366), une information relative à la fabrication en France de la lampe Jandus, dans laquelle il était dit que la lampe Marks n'était autre que la lampe Jandus.

C'est là une erreur que nous tenons à rectifier, car ces lampes, quoique disposées toutes deux pour produire l'arc en vase clos, sont d'une construction essentiellement différente.

Lors de son séjour en Europe, M. Marks a cédé son brevet français à la Société Gramme et son brevet anglais à la *Continental Jandus arc lamp C°*. La Société Gramme fabrique actuellement la lampe Marks dans ses ateliers et a le monopole pour la France. L'usine française que doit établir la *Continental Jandus arc lamp C°* ne construira que des lampes Jandus.

-oo-

La station Edison du faubourg Montmartre.

La Compagnie continentale Edison vient de mettre en route avec succès, dans sa station du faubourg Montmartre, un groupe électrogène composé d'une machine à vapeur « Willans » à triple expansion et détente variable, de 700 chevaux, actionnant directement par un manchon Raffard une dynamo à courant continu de 400 kilowatts, construite par la Compagnie de Fives-Lille.

L'ensemble repose sur un massif de fondation unique, lequel est lui-même isolé du sol par une série de tapis en fibre de noix de coco, destinés à amortir les vibrations.

Digitized by Google

Des essais vont avoir lieu prochainement et nous en ferons connaître les résultats.

-oo-

Le banquet du Syndicat professionnel des Usines d'électricité.

C'est le mardi 22 juin dernier que le Syndicat professionnel des Usines d'électricité a donné, au restaurant de la tour Eiffel, son premier banquet annuel.

Un grand nombre de notabilités du monde de l'électricité et de la finance y assistaient, sous la présidence de M. Ch. Herbault, président du Syndicat, ayant à ses côtés MM. Mascart, membre de l'Institut, bien connu de tous les électriciens, et F. Meyer, président du Syndicat des Industries électriques, ce frère aîné du nouveau Syndicat. Citons encore parmi les assistants : MM. E. Fontaine, secrétaire général du Syndicat des Usines d'électricité; Jacques Siegfried, directeur du Secteur de Clichy; Lalance, Hospitalier, de Tavernier, Ebel, Cailletet, Azaria, membre du Comité d'électricité; Brillouin, Hérard, Patin, Tricoche, etc.

Au dessert, des toasts très applaudis ont été prononcés par MM. Herbault, Mascart, Siegfried, Hospitalier et Lalance.

Après le banquet a eu lieu une soirée artistique et musicale des plus réussies, pendant laquelle M[lles] Marguerite Deval, B. Grimault, Denise Taine; MM. Tarride, Jules Moy et Dauvilliers, ont tour à tour charmé l'assistance, qui ne leur a pas ménagé ses applaudissements. En somme, charmante soirée dont les invités de la Chambre syndicale garderont un agréable souvenir.

Dans la journée, avait eu lieu, à l'hôtel de la Société des Ingénieurs civils, l'assemblée générale du Syndicat (siège social : 27, rue Tronchet, à Paris). Un intéressant discours de M. Ch. Herbault, président, et les rapports très détaillés de MM. E. Fontaine, secrétaire général, et Beauvoy-Devaux, trésorier, ont établi d'une façon éclatante la prospérité du Syndicat qui, bien que fondé depuis moins d'un an, représente actuellement une collectivité d'intérêts se chiffrant par plus de 50 millions. M. Herbault a particulièrement insisté sur les immenses services qu'était appelé à rendre le Syndicat aux Sociétés d'électricité par l'action de leurs forces réunies, par la présence à la Chambre Syndicale d'un membre du Comité d'électricité, M. P. Azaria, et enfin par l'adjonction d'un comité de contentieux et de dégrèvements et d'un comité consultatif, composé de jurisconsultes éminents et d'un assureur-conseil, qui ont déjà eu à donner de nombreux avis sur des difficultés ou des procès qui leur ont été soumis.

Nous souhaitons longue vie et prospérité au Syndicat des Usines d'électricité qui, par l'utilité incontestable de son but — la défense des intérêts des usines productrices d'énergie et d'éclairage électriques, — ne peut manquer de voir son importance croître de jour en jour.

-oo-

La fin du rubis.

La bauxite, ce minéral français, vient de donner lieu à une application nouvelle inattendue. Depuis longtemps, certains industriels avaient employé la bauxite chauffée pour produire des corps très durs dont ils se servaient pour la fabrication des meules artificielles destinées à la mécanique. C'était un succédané de l'émeri de Naxos, dont le gouvernement grec, par ses prétentions, avait peu à peu dégoûté beaucoup de négociants.

Après les premiers essais, on avait imaginé, au lieu de calciner la bauxite, de la fondre, et l'on avait obtenu un produit plus dur encore, la diamantite, qui n'était autre chose que de l'alumine fondue au four électrique.

Mais voilà que chemin faisant, M. Gin, un ingénieur très distingué et un inventeur de race, s'est imaginé de volatiliser l'alumine, laquelle est précisément très volatile au four électrique et donne ces épais nuages roux, si incommodes, bien connus de M. Moissan et de ses préparateurs.

En combinant certaines vapeurs avec celles de l'alumine, qui est le corps essentiel, M. Gin *a obtenu des rubis*, non pas comme les obtenait Frémy, par kilogrammes dans un creuset, mais par centaines de kilogrammes et par tonnes! Un produit industriel nouveau nous est donc né, et nos pères ne l'auraient jamais soupçonné, car, si on leur avait dit qu'on vaporiserait un jour l'alumine, le corps réfractaire par excellence, ils auraient haussé les épaules.

Un détail curieux : lorsque M. Gin prit ses brevets en Allemagne, il y eut un grand émoi. Le *Patent Amt* se récria et demanda à voir les produits. On s'attendait probablement à Berlin à recevoir un petit culot de laboratoire, M. Gin, pour toute réponse, envoya une caisse de ses matières premières et un bloc énorme de rubis.

On juge de l'ébahissement des éplucheurs de brevets d'outre-Rhin. Le précieux brevet fut immédiatement délivré à M. Gin, sans mot dire.

Nous sommes donc les premiers à pouvoir annoncer la venue d'un nouveau produit industriel français : le rubis à polir qui va enfoncer le fameux *carborundum*. (*Aluminium.*)

-oo-

Explosion d'une poudrière déterminée par la foudre.

Pendant un orage qui a eu lieu le 6 juin dans la soirée, la foudre est tombée sur une fabrique de poudre, près de Stephanskirchen, en Allemagne. 100 quintaux de poudre ont fait explosion. Onze bâtiments ont été détruits. De gros arbres ont été déracinés. A Rosenheim, qui est à une heure de chemin de la fabrique de poudre, et à Stephanskirchen, qui est à une distance de 2 kilomètres, les portes et les fenêtres ont été arrachées et en partie détruites par la commotion (*La Nature.*)

L'Editeur-Gérant : L. De Soye

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

4e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 341 10 Juillet 1897

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andreoli (E.), Chimiste électricien.
Baigneres, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
ha on (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (F.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefevre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 341. — 10 JUILLET 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, **18**

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

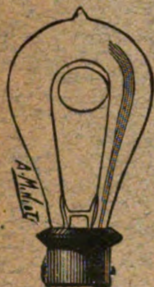
THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants. Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR
MARQUE DÉPOSÉE



Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation

LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.

RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS
inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.

Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de Voitures et Chevaux de tous attelages; pour Bicyclettes.

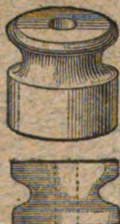
Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE

CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS
La manufacture demande des représentants en France.

ISOLANTS PORCELAINE

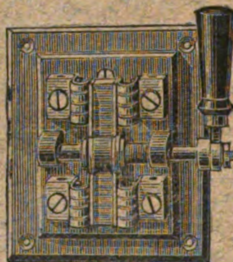




POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



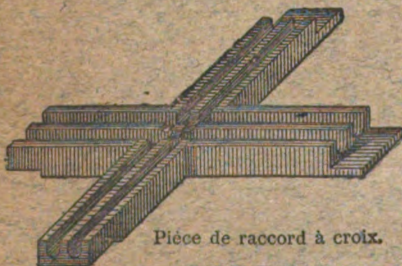
APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales
Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1894 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.
Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX
Echantillons et prix courants sur demande.

Digitized by Google

LE PROCÉDÉ SERULLAS

POUR

L'EXTRACTION DE LA GUTTA-PERCHA (1).

Il est bien connu qu'aucun succédané n'a été trouvé pour remplacer la gutta-percha comme isolant dans les câbles sous-marins, et quoique la fabrication de ceux-ci soit l'industrie qui en exige les plus grandes quantités, il en existe encore beaucoup d'autres qui en consomment beaucoup également (5 tonnes par année, par exemple, sont utilisées à la fabrication des balles de jeu rien qu'en Angleterre).

L'*Isonandra gutta* ne produit pas la gomme avant l'âge de dix-sept ans et on le coupe alors fréquemment pour en recueillir la sève, ou, s'il est incisé, dix-sept ans doivent s'écouler avant que la gomme puisse être de nouveau récoltée. L'arbre ne produit des semences que lorsqu'il a trente ans. Il n'est donc pas étonnant que le prix de la meilleure gutta ait constamment augmenté jusqu'au taux actuel d'environ 15 francs par kg tout en ayant atteint, à certains moments, le prix de 55 francs pour la meilleure qualité.

Le nouveau procédé consiste dans l'extraction de la gutta des feuilles et petites branches des arbres. Une compagnie a été formée pour exploiter ce procédé. Elle a acquis une concession du droit exclusif, soumis à redevance, de la récolte des feuilles et petites branches des arbres dans les forêts de Sarawak et Bornéo, qui couvrent plus de 400 000 hectares.

Après avoir été triées, les feuilles sont premièrement réduites en une poudre fine et mélangées avec un dixième de leur poids de soude caustique dissoute dans l'eau; le tout est chauffé à 100 degrés.

Quelques fabricants de câbles furent invités à voir expérimenter le procédé par le professeur Ramsay de Londres, au laboratoire de l' « University College », le 4 mai dernier. Une petite quantité de feuilles pulvérisées fut versée dans un bocal avec une certaine quantité de toluène, un des produits de la distillation du goudron de houille. On laissa alors le bocal dans un bain-marie pendant environ 15 minutes, jusqu'à ce que le liquide fût évaporé. Le résidu fut ensuite repris par de l'acétone, produit dont l'usage s'est beaucoup répandu comme dissolvant du coton-poudre employé dans la fabrication des hauts explosifs. Au bout de quelques instants, la *gutta-percha* était précipitée sous forme de flocons blancs. Après filtration et lavage pour la débarrasser de l'acétone, le précipité, pétri à la main, prit rapidement une forme homogène, accusant les propriétés caractéristiques de la gutta-percha : élasticité, plasticité et souplesse et ne montrant nulle tendance à se gercer lorsqu'il était plié. Il fut alors chauffé pendant 5 minutes à 100° C et, de nouveau pétri, reprit rapidement ses propriétés physiques. Au bout d'un certain temps sa dureté s'accentua et il résista à l'oxydation que produit l'action de l'ozone.

Il va sans dire que pour des produits coûteux, comme les câbles sous-marins, personne n'oserait risquer une expérience avec de nouveaux matériaux sur une grande échelle et le temps seul est la pierre de touche à laquelle on pourra se fier. Il semble toutefois probable que la nouvelle gutta soit durable. Les câbles modernes, avec leurs gros conducteurs en cuivre et leur revêtement de gutta relativement faible, requièrent un isolant de grande souplesse et flexibilité, avec un minimum de tendance à se gercer (en fait les propriétés mécaniques sont aussi importantes que les propriétés électriques), et le nouveau procédé, tout en étant très intéressant et instructif en lui-même, promet de produire une gutta-percha qui sera d'une grande valeur pour sa pureté ou pour son emploi en mélange avec des produits inférieurs.

On dit le procédé économique, car il peut être réalisé en vase clos et la plus grande partie des dissolvants se récupère. L'acétone distille au-dessus de 58° C, à peu près 75 0/0 étant récupéré pour de nouveaux usages, pendant que, pratiquement, la totalité du toluène qui bout à 110° C se retrouve.

L'analyse du professeur Ramsay, faite sur les feuilles naturelles triées, a fourni les résultats suivants :

Eau.	19,82 0/0.
Matière extractible déplacée par la soude caustique.	55
Gutta.	9,61

Il est donc acquis, en conséquence, que les feuilles triées renferment 10 0/0 de gutta.

La comparaison de l'ancienne gutta avec la nouvelle donne les résultats suivants :

	Ordinaire.		Nouvelle.
Gutta pure. .	75 à	82 0/0	83 0/0.
Albane . . .	19	14	12,8
Fluavile. . .	6	4	4,2

On estime, en comptant largement pour le coût des réactifs et le procédé lui-même, que la gutta-percha peut être chimiquement obtenue à un prix ne dépassant pas 4 francs le kilog. Si la pratique confirme ce chiffre, et si le produit se montre durable, il n'y a aucun doute que la Compagnie réussisse. La nouvelle gutta a fait l'objet d'un rapport favorable du docteur Hopkinson ainsi que de lord Kelvin, qui a essayé 70 m de fil de cuivre recouvert de cette gutta.

E. PIÉRARD.

(1) *The Electrician*, n° 990 du 7 mai.

SUR UN NOUVEL APPAREIL ENREGISTREUR
POUR CABLES SOUS-MARINS (1)

Les signaux télégraphiques sont transmis à travers les câbles sous-marins sous forme de courants d'une très courte durée, qui, lorsqu'ils circulent dans un sens déterminé, représentent des points de l'alphabet Morse, dans le sens contraire, des traits. Les appareils employés à recueillir de tels signaux sont, à peu d'exceptions près, le récepteur à miroir et le siphon recorder. Tous deux sont dus à lord Kelvin. Le premier diffère peu des galvanomètres à réflexion : une grosse bobine traversée par le courant du câble en constitue la partie fixe; la partie mobile est une aiguille aimantée collée au dos d'un miroir et suspendue à un fil de cocon très court; le tout étant placé dans un tube de cuivre au centre de la bobine. A l'état de repos, l'aiguille mobile est fixée dans une direction constante par un aimant enveloppant l'appareil et disposé de telle façon que les lignes de force qui lui sont dues coupent à angle droit celles que la bobine est susceptible d'engendrer suivant son axe. Dans ces conditions, l'aiguille tend à chaque instant à se fixer suivant la résultante du champ fixe de l'aimant et du champ variable de la bobine; elle oscille donc sous l'action du courant. Un observateur, à l'aide d'un rayon lumineux qui tombe sur le miroir, suit de l'œil ses mouvements et lit la dépêche.

Dans le recorder une bobine plate et très légère est suspendue entre les pôles d'un puissant électro-aimant, de façon que son plan soit parallèle aux lignes de force. Lorsqu'elle est parcourue par le courant du câble, elle tend à prendre la position pour laquelle le flux qui la traverse est maximum; elle tourne donc sur elle-même tantôt à droite, tantôt à gauche. Ses mouvements sont transmis, par l'intermédiaire d'un jeu de leviers formés de fils très minces, à un petit siphon en verre dont la branche courte plonge dans un réservoir d'encre et dont l'autre branche se déplace dans le sens de la largeur d'une bande de papier qui se déroule devant son extrémité. Grâce à un artifice spécial, et malgré l'étroitesse du passage offert par le siphon, l'encre tombe sur la bande en fines gouttelettes dont la succession dessine une ligne sinueuse irrégulière que traduisent les télégraphistes.

Les deux appareils précédents, bien qu'ayant constitué un immense progrès lorsqu'ils ont paru, sont loin de tirer d'un câble tout ce qu'il peut donner, et, en fait, on se trouve, pour plusieurs raisons, fort limité dans la vitesse de transmission des signaux. Il faut tout d'abord tenir compte de la fatigue qu'éprouve l'œil humain à lire les récepteurs à miroirs : un bon observateur dépasse difficilement six cents signaux par minute. D'autre part, les parties mobiles des appareils que j'ai cités, ayant des masses relativement grandes, présentent des résistances d'inertie très sensibles; aussi n'obéissent-elles pas instantanément aux forces qui les sollicitent. Si des signaux de signes contraires, même très nets comme ceux que donnent les câbles courts, se succèdent trop rapidement, l'aiguille aimantée ou la bobine restent au zéro, et on ne lit rien; si ce sont des signaux de même signe, ils se confondent en un seul de grande durée. Je rappellerai enfin que les câbles sous-marins un peu longs déforment, par l'effet de leur capacité, les courbes des courants alternés qui les traversent. Ces courants déterminent au départ une succession d'ondes électriques, qui s'étalent au fur et à mesure qu'elles avancent, en même temps que leur amplitude diminue. Ces ondes, à l'extrémité du câble, entrent les unes dans les autres, et les différences de valeur entre les maxima et les minima du courant deviennent plus faibles. Cet effet est d'autant mieux marqué que les ondes se suivent de plus près. Il faut choisir une vitesse de transmission telle que les amplitudes des ondes résultantes soient encore suffisantes pour faire obéir les récepteurs et rendre les lectures possibles.

J'ai réussi à reculer considérablement les limites de vitesse obtenues jusqu'ici au moyen d'un nouvel appareil enregistreur fondé sur le principe de l'action d'un champ magnétique sur un élément de courant. Le champ magnétique est fourni par un aimant permanent très puissant, entre les pôles duquel passe un fil conducteur parcouru par le courant du câble et tendu à l'une de ses extrémités par un minuscule dynamomètre réglable à volonté. Selon le sens du courant, le fil, d'après les lois connues, tend à se déplacer parallèlement à lui-même en avant ou en arrière. Comme il est maintenu aux deux bouts, il oscille et ses oscillations représentent en quelque sorte l'image des ondes électriques qui lui parviennent. Le fil que j'ai employé, grâce à son petit diamètre de deux centièmes de millimètre, suit très docilement les variations de la force qui lui est appliquée. Pour porter cette force à son maximum, j'ai adopté un entrefer très court, ne dépassant pas 0,0005 mm. J'ai ainsi un circuit magnétique presque fermé; il y a peu de dispersion; le flux est bien concentré; j'utilise, en un mot, l'aimant dans les meilleures conditions. Les oscillations du fil sont enregistrées par la photographie : les rayons lumineux d'une lampe ordinaire traversent l'une des pièces polaires par une petite ouverture qui y est ménagée, tombent sur le fil, puis, aussitôt après, sur une paroi opaque appliquée contre l'autre pièce polaire et portant une fente longue et étroite, perpendiculaire à la direction du fil.

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 21 juin 1897.

Derrière cette fente se déroule une bande télégraphique, préparée au gélatino-bromure d'argent, que balaie donc un plan lumineux, interrompu à l'endroit où les rayons ont été interceptés par le fil. Celui-ci détermine là un point d'ombre, qui oscille avec lui, et trace sur le papier une courbe sinueuse semblable à celle que donne le siphon de lord Kelvin. En fait, le fil est trop mince pour que la diffraction ne fasse pas disparaître son image; aussi, dans la partie frappée par les rayons, l'ai-je entouré d'une petite gaine en moelle de plume qui, sous un volume relativement grand, présente une très faible masse. La bande télégraphique, immédiatement après qu'elle a été impressionnée, passe dans des bains fixateurs et sort prête à être lue.

L'appareil, ainsi disposé, est beaucoup plus sensible que ceux qui l'ont précédé. Combiné avec un mode de transmission bien compris, il a été essayé sur le câble transatlantique de Brest à Saint-Pierre et sur les câbles Marseille-Alger. Sur le premier, il a fourni très facilement 600 signaux par minute : le recorder n'en donne guère plus de 400. Sur les seconds, on pouvait encore lire aisément les signaux transmis à la vitesse de 1600 par minute, alors qu'on ne peut dépasser 600 avec les autres récepteurs.

ADER.

LES AUTOMOBILES ÉLECTRIQUES (1)

L'électricité, cette puissance si envahissante, a-t-elle quelque chance de prendre une place importante dans le domaine de la locomotion automobile?

C'est ce que je me propose d'examiner aujourd'hui, avec une témérité bien excusable chez un partisan, platonique mais convaincu, un précurseur et un apôtre de ce mode de locomotion dont il a suivi la naissance, encouragé les premiers pas, et voit avec la satisfaction d'un *oncle* affectueux son neveu atteindre l'âge adulte avec toutes les apparences d'une féconde et virile majorité.

Bien que le moi soit haïssable, nous nous permettrons une citation personnelle, la première et la dernière, empruntée à un article que nous publiions dans le journal *la Nature*, du 31 décembre 1881, à propos de la *Distribution de l'électricité* (on ne disait pas encore *énergie électrique*) :

« Les études sont dirigées aujourd'hui du côté des accumulateurs, et l'on peut espérer que, dans quelques années, on sera arrivé à les construire assez légers pour pouvoir faire fonctionner des véhicules *pendant quelques heures* à l'aide de l'électricité emmagasinée. Il sera facile alors d'établir en certains points de la capitale de véritables relais où l'on viendra recharger les accumulateurs en les branchant sur la canalisation générale de la distribution. On aura ainsi réalisé le cheval de fiacre électrique et sa nourriture électrique.

« Nous n'en sommes pas encore là au point de vue pratique, mais combien d'années encore cette utopie mettra-t-elle à devenir une réalité? »

(Extrait de *la Nature* du 31 décembre 1881, p. 74. Article sur la DISTRIBUTION DE L'ÉLECTRICITÉ.)

L'utopie d'il y a quinze ans est la réalité d'aujourd'hui, la pratique de demain, et nous allons rapidement parcourir les étapes de cette évolution industrielle dont l'importance et l'avenir sont encore méconnus du plus grand nombre.

Hâtons-nous de dire que les visées de l'électricité, en matière d'automobiles, sont des plus modestes : elle ne veut remplacer ni la vapeur, ni le pétrole, pas plus qu'elle ne voudrait et ne saurait, pour le moment, atteindre les vitesses fantastiques des pétrolettes. C'est le cheval de fiacre ou de locatis que nous voulons voir disparaître, et au plus tôt, pour l'assainissement et l'embellissement de Paris et des grandes villes.

Plus tard, nous nous attaquerons aux voitures de luxe, et nos constructeurs créeront avant peu un véhicule élégant et léger dont la conduite pourra être confiée à nos gracieuses chaufferettes sans les exposer à tous les désagréments des automobiles à essence de pétrole, des *Essencielles*, si l'on peut ainsi dire.

Mais, avant de décrire le principe de l'automobile électrique, un mot du cheval qu'il s'agit de remplacer. Ce cheval ne représente pas du tout 75 kilogrammètres par seconde, et l'on sait par quelles considérations, très étrangères à la science, Watt fut conduit à le créer. M. W.-H. Preece, l'éminent électricien anglais, l'a rappelé récemment à la *Society of Arts*. Les meilleurs chevaux anglais employés dans les usines et les brasseries, à l'époque à laquelle Watt fit ses expériences, produisaient seulement une puissance de 22 000 pieds-livres par minute, soit, très sensiblement, 50 kgm par seconde. Pour éviter tout mécompte dans la substitution des moteurs à vapeur à l'hippomoteur, Watt créa le *horse-power* de 33 000 pieds-livres par minute, le cheval-vapeur de 75,9 kgm par seconde. Nous avons servilement imité l'inventeur anglais, en foulant aux pieds les principes du système métrique et décimal, et en adoptant le cheval-vapeur *arrondi* à 75 kgm par seconde. Espérons qu'il ne tardera pas à disparaître pour faire place au kilowatt ou au Poncelet de 100 kgm par seconde, déjà adopté en 1889 par le Congrès de mécanique appliquée.

Nous abandonnerons systématiquement l'unité cheval-vapeur ou horse-power pour ne parler que

(1) Communication faite le 5 mai 1897 à la Société internationale des Electriciens.

de kilogrammètres par seconde, de watts et de kilowatts dans l'étude des qualités respectives de l'hippomoteur et du moteur électrique.

Le cheval considéré comme moteur mécanique. — Examinons les conditions moyennes de fonctionnement mécanique d'un cheval dont le poids varie entre 450 kg et 900 kg. Désignons par

v sa vitesse en mètres par seconde;
F l'effort exercé sur le véhicule qu'il traîne, en kilogrammes;
P = Fv sa puissance en kilogrammètres par seconde;
T la durée du travail journalier, en heures;
W = PT le travail journalier, en kgm.

Les chiffres puisés aux sources les plus autorisées nous permettent de dresser le tableau suivant, qui résume les résultats obtenus dans les principales conditions de travail de l'hippomoteur.

CONDITIONS MOYENNES DU TRAVAIL MÉCANIQUE DU CHEVAL

Nature du service.	v m:s	F kg	p = Fv kgm:s	T h	W = PT kgm
Halage	0,5	77,0	38,5	10	1 386 000
Roulage	0,9 à 0,1	70,0	63 à 70	10	2 040 000
Transports militaires (au pas)	1,20	50,0	60,0	7	1 512 000
Coupé (de 600 kg) en palier (pavé en grès sec) (trot ordinaire)	3,50	14,8	49,0	6	1 058 000
Coup de collier (quelques minutes)	0,5 à 0,8	100 à 150	100,0	»	»
Omnibus à 28 places (2 chevaux)	2,0	36,5	75,0	»	»
Omnibus à 42 places (3 chevaux)	3,0	36,0	72,0	»	»

On voit, par ces chiffres, que le cheval de trait ordinaire produit une puissance d'environ 50 kgm:s, à raison de six heures de travail effectif par jour, coupé par de nombreux arrêts, et un travail total de 1 100 000 kgm. Ramenés aux unités électriques, ces chiffres représentent une puissance utile de 500 watts et une énergie journalière de 5 kw-heure. Pour un poids de 500 kg, ils représenteraient seulement une puissance spécifique de 1 watt par kg et une énergie spécifique de 6 watts-heure par kg.

Nos accumulateurs et nos moteurs électriques actuels font beaucoup mieux.

En ne considérant que ces résultats, le cheval serait très inférieur à tous les autres moteurs mécaniques s'il ne présentait d'autres qualités, dont la plus évidente est la simplicité même de la commande, nous voulons dire l'attelage, qui agit sur la direction, les démarrages, l'arrêt, les changements de vitesse, etc. Une autre qualité, prédominante celle-là dans l'hippomoteur, est l'élasticité énorme des facteurs qui interviennent dans le travail du cheval. Ainsi, tandis que l'effort moyen exercé sur le pavé ne dépasse pas 15 kg, il atteint 80 kg à 100 kg au démarrage, et le cheval donne cet effort sans fatigue apparente. Il le soutiendra pendant quelques minutes pour monter une rampe, et, dans une passe difficile, il exercera un effort de traction de 200 kg, 300 kg, 500 kg même, si cela est nécessaire. Nos moteurs d'automobiles sont certainement très inférieurs à ce point de vue.

Même élasticité au point de vue de la vitesse. En 1869, le cheval *Consul* a parcouru 1600 m, monté par un jockey pesant 54 kg, à une vitesse de 16,32 m:s, soit 58,75 kgm:s. Nos meilleurs sprinters cyclistes battront difficilement ce record.

Enfin, l'hippomoteur représente une puissance et une énergie absolument disponibles, tandis que les moteurs mécaniques ont à se transposer eux-mêmes sur les véhicules qu'ils actionnent, et absorbent ainsi une fraction de l'énergie qui n'est pas négligeable en matière d'automobiles électriques, car les accumulateurs représentent 25 à 35 0/0 de la charge totale transportée.

Classification des automobiles. — On peut classer les automobiles électriques en deux groupes bien distincts, suivant qu'elles empruntent l'énergie qui les actionne à des piles ou à des accumulateurs.

Nous ne dirons rien des voitures à pile. A moins d'une révolution possible peut-être, mais que nos connaissances actuelles ne permettent pas de prévoir, il faut absolument renoncer à l'emploi des piles pour les automobiles électriques. Le prix élevé de l'énergie qu'elles fournissent, leur faible puissance spécifique, les ennuis de leur montage et de leur rechargement sont autant d'obstacles jusqu'ici insurmontables.

La voiture électrique d'aujourd'hui emprunte son énergie à des accumulateurs : c'est, qu'on nous permette une expression abrégée, un néologisme auquel on s'accoutumera, une *Accumobile* (1).

Comment est constituée une accumobile? Rien de plus simple, en principe, qu'un semblable véhicule. Une batterie d'accumulateurs, chargés périodiquement, comme nous l'indiquerons plus

(1) Puisque le mot *Panchahuteur*, créé par le regretté Frank Géraldy pour désigner les transformateurs polymorphiques de MM. Hutin et Leblanc, est aujourd'hui presque accepté, nous ne voyons pas pourquoi l'*Accumobile* rencontrerait plus de résistance.

Digitized by Google

loin, disposée dans la caisse d'une voiture, est reliée par un coupleur approprié à un ou deux moteurs électriques qui actionnent les roues d'avant et d'arrière par des engrenages réducteurs de vitesse, et, dans le cas d'un moteur unique, par l'intermédiaire d'un différentiel, à moins que l'on ne fasse usage d'une roue motrice unique, ce qui supprime le différentiel.

Les accumobiles construites jusqu'ici en France, en Angleterre et en Amérique se distinguent par les dispositions données à la direction, au couplage des moteurs et des accumulateurs, à la position des roues directrices et motrices, dans certains cas directrices et motrices à la fois, et surtout par l'application judicieuse et opportune des progrès réalisés dans les différentes branches industrielles qui concourent à la construction d'un véhicule électrique.

Quelques-uns de ces progrès ont une origine des plus antiques : ainsi, l'essieu brisé, qui rend la direction si douce, a fait l'objet d'un brevet d'importation délivré à un nommé Akerman le 28 janvier 1818; les roulements à billes actuels ont eu pour précurseurs les rouleaux antifrottants qui datent de 1825, et le pneumatique lui-même a été breveté dès 1845 par un Anglais, William Thomson.

La métallurgie nous livre aujourd'hui des tubes d'acier qui permettent de fabriquer des bâtis, des jantes et des rayons résistants et légers; la construction mécanique des engrenages et des chaînes assure une grande douceur des transmissions; les moteurs électriques ont aujourd'hui des rendements et des puissances spécifiques auxquels on n'atteignait pas il y a une dizaine d'années, et les accumulateurs, le point noir des voitures électriques, font chaque jour des progrès qui nous rapprochent chaque jour d'un idéal... raisonnable.

Sans entrer dans les détails de tous ces progrès, nous donnerons cependant quelques résultats comparatifs relativement à ceux qui peuvent se traduire par des nombres.

Progrès des bandages. — Des essais récents faits par M. Fonvieille, sous la direction de M. Michelin, avec la voiture dynamométrique de la Compagnie générale des voitures de Paris, ont permis de comparer les bandages en fer, les caoutchoucs pleins et les pneumatiques appliqués à un coupé pesant 900 kg, et de déterminer les coefficients de traction respectifs des différents bandages en fonction de la vitesse et de la nature du terrain. Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous, pour lequel les coefficients de traction sont exprimés en kilogrammes par tonne ou, plus simplement, en millièmes.

COEFFICIENTS DE TRACTION, EN MILLIÈMES

Conditions de l'expérience.	Fer.	Bandages. Caoutchoucs pleins.	Pneumatiques.
I. — BOULEVARD DE LA SEINE, PUTEAUX			
Bon macadam, dur, sec et poussiéreux. Palier.			
Vent debout, $v = 11,7$ kilomètres par heure. . . .	27,2	24,5	22,3
» arrière, $v = 11,7$ »	25,3	22,8	20,8
» debout, $v = 19,7$ »	34,4	29,9	24,8
» arrière, $v = 19,7$ »	27,6	25,2	23,8
Bon macadam, dur, légèrement boueux. Palier.			
$v = 11$ kilomètres par heure.	27,4	26,5	24,0
$v = 20$ »	39,9	35,6	31,8
Bon macadam, fortement détrempé. Palier.			
$v = 21$ kilomètres-heure.	45,6	42,6	35,0
II. — BOULEVARD DE VERSAILLES, SURESNES (rampe de $\frac{40}{1000}$).			
Bon macadam, dur, sec, poussiéreux.			
$v = 11$ kilomètres par heure.	62,1	61,4	57,2
$v = 19$ »	73,0	64,1	59,6
III. — ROUTE DE SAINT-GERMAIN, COURBEVOIE (rampe de $\frac{5}{1000}$).			
Pavé ordinaire un peu gros, sec.			
$v = 11$ kilomètres par heure.	42,2	40,1	36,1
Pavé ordinaire un peu gros, boue collante.			
$v = 18$ kilomètres par heure.	54,9	57,6	44,0

Digitized by Google

Pavé ordinaire, un peu gros, boue demi-sèche.

$v = 12,5$ kilomètres par heure.	44,5	41,6	36,0
$v = 20,0$ »	52,2	56,0	40,7

IV. — QUAI PRÉSIDENT CARNOT, SURESNES

Macadam vieux, un peu défoncé. Palier.

$v = 22$ kilomètres par heure.	33,8	28,0	22,5

Ces chiffres établissent que le bénéfice du pneumatique sur le fer plein n'est jamais inférieur à 10 0/0 et peut atteindre jusqu'à 30 et 35 0/0 sur mauvais terrain. Il n'y a donc pas à hésiter un instant sur la nature des bandages qui conviennent à une accumobile, pas plus que sur la nature des jantes, des rayons, des moyeux et des roulements (à billes), qui constituent aujourd'hui des spécifications obligatoires.

Progrès des accumulateurs. — Si le fiacre électrique hantait nos rêves de 1881, sa réalisation immédiate était beaucoup plus difficile, si l'on en juge par quelques chiffres comparatifs relatifs aux accumulateurs d'il y a quinze ans et aux accumulateurs actuels :

Le type *Faure*, de 1881, pesant 43,5 kg, débitait 172 ampères-heure au régime de 16 ampères, soit 0,33 ampère par kilogramme ou 0,6 watt par kilogramme et 7 watts-heure par kilogramme.

Le type *F. S. V.*, de 1883, donnait 12 watts-heure par kilogramme au régime de 0,6 watt par kilogramme et 8,5 watts-heure au régime de 2 watts par kilogramme.

Vers 1890, les accumulateurs de tramways restituaient 15 à 18 watts-heure par kilogramme au régime de 3 watts par kilogramme et 10 à 12 watts-heure par kilogramme au régime de 5 watts par kilogramme.

Le type *Fulmen*, de 1897, pèse en tout 7,6 kg et débite :

Au régime de	1,5 watt par kilogr. .	30 watts-heure par kilogr. de poids total.	
»	5,0 » . .	25 »	»
»	10,0 » . .	20 »	»

Il peut exceptionnellement débiter 100 ampères sous 1,8 volt, soit 180 watts pour 7,6 kg de poids total ou 24 watts par kilogramme.

Rappelons ici que l'hippomoteur produit une puissance spécifique disponible, il est vrai, de 1 watt seulement par kilogramme.

En 1881, il fallait 1000 kg d'accumulateurs pour produire une puissance de 1 kilowatt et un poids de 140 kg pour emmagasiner 1 kilowatt-heure.

Aujourd'hui, sans forcer le régime, on obtient une puissance de 1 kilowatt sous un poids de 200 kg et une énergie égale à 1 kilowatt-heure avec 40 kg à 50 kg d'accumulateurs. Ces résultats rendent l'accumobile absolument pratique.

Progrès des moteurs électriques. — Il y a quinze ans, le moteur électrique de 2 à 3 kilowatts avaient un rendement ne dépassant pas 60 pour 100 et pesaient au moins 30 kg à 40 kg par kilowatt. On arrive aujourd'hui à un rendement de 85 à 90 pour 100 et à une puissance spécifique telle que le moteur ne pèse plus que 15 kg à 20 kg par kilowatt. Mais, en dehors de cette grande puissance spécifique, le moteur électrique présente sur le moteur à essence de pétrole de grands avantages que nous allons faire rapidement ressortir.

Pour un *moteur à pétrole* dont le mélange est bien réglé, le couple moteur moyen est constant : sa puissance varie donc en raison inverse de sa vitesse angulaire. On compense cet inconvénient par l'adjonction de changements de vitesse, mais cet artifice est insuffisant, ou, plutôt, il n'est pas poussé jusqu'à ses limites logiques dans les voitures actuelles, car on observe toujours un ralentissement de la vitesse du moteur dans les côtes, tandis qu'il faudrait obtenir seulement un ralentissement de la vitesse du véhicule, afin de faire toujours travailler le moteur à sa plus grande vitesse et, par suite, à sa plus grande puissance. On irait plus vite en réduisant la vitesse, paradoxe qui trouve son explication dans ce qui précède.

Pour un *moteur électrique*, le couple moteur et, par suite, l'effort de traction augmente lorsque la vitesse diminue et inversement; il en est de même de la puissance. Cette propriété précieuse, unique même, le fait agir comme régulateur de la vitesse : dans une pente, il peut même agir comme frein, tout en récupérant une partie de sa vitesse au bénefice des accumulateurs, et dans l'intérêt des freins et des bandages qui se trouvent ainsi ménagés.

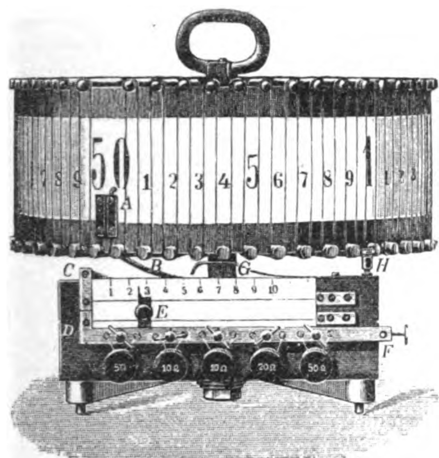
(*A suivre.*) E. HOSPITALIER.

RHÉOSTAT A TAMBOUR

Le rhéostat représenté par la figure ci-après est un perfectionnement de celui qu'avait imaginé, il y a huit ans, M. C. G. Müller. Autour d'un tambour mobile de 33 cm de diamètre et de 14 cm environ de hauteur, on a

Digitized by Google

enroulé de haut en bas un fil de manganine de 1,25 mm de diamètre, de façon à obtenir 50 spires. En haut et en bas, le fil s'enroule autour de cylindres de 1 cm de diamètre munis de rainures plates. L'extrémité du fil se trouve en A; cette pièce est en laiton. Le courant est amené en C et passe par le câble souple en cuivre B, enroulé autour de la colonne centrale de l'instrument; de là, le courant arrive dans le ressort G en cuivre, revêtu de platine, et



enfin, à la borne H. En faisant tourner le tambour, on met dans le circuit de 6 à 50 dixièmes d'ohm. Sur une planchette, au-dessous du tambour, on a disposé une résistance pour pouvoir mettre dans le circuit des fractions de 0,1 ohm; elle se compose de deux fils en laiton parallèles, fixés sur les pièces, également en laiton, C et D, et qui peuvent être reliés au moyen du curseur E. Pour pouvoir faire des mesures de résistances plus grandes, on a disposé un certain nombre des bobines de résistance sous la planchette. La plaque en laiton DF est en deux pièces que l'on peut relier au moyen de bouchons. En retirant ces derniers, on met dans le circuit les bobines de résistance.

(*Zeitschrift fur Instrumentenkunde.*)

SUR UN NOUVEAU CONDENSATEUR ÉLECTROLYTIQUE DE GRANDE CAPACITÉ ET SUR UN REDRESSEUR ÉLECTROLYTIQUE DE COURANTS (1)

Le phénomène de la formation d'une couche sur l'aluminium employé comme électrode positive dans de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique et présentant au passage du courant continu une grande résistance a été observé par Ducretet (1).

Avant lui encore, Winkelmann (2) faisait la même observation, en opérant avec les courants alternatifs, dans une dissolution acide, sur deux électrodes d'aluminium dont celle qui, à un moment donné, devient négative ne présentait aucune résistance au courant; mais sa couche diélectrique ne se dissolvait cependant pas complètement.

Dans les deux cas, la tension de 20 volts n'a pu être dépassée à cause de la dissolution acide où l'on a opéré.

En employant des dissolutions alcalines, je suis arrivé à faire un condensateur et un redresseur de courants alternatifs pouvant servir jusqu'à une tension de 140 volts par appareil.

L'uniformité de la couche d'oxyde qui se forme sur la plaque d'aluminium, et qui joue ici le rôle de *lame isolante*, étant une des conditions essentielles de la haute capacité de ce condensateur, je la prépare, ou plutôt la forme d'abord d'une façon spéciale.

La plaque d'aluminium ainsi formée, mise dans une dissolution alcaline et réunie avec le pôle positif d'une source de courant électrique continu, se couvre d'une couche uniforme d'oxyde, à l'état cristallin et extrêmement mince, présentant cependant au passage des courants une résistance si grande que, même à la tension de 140 volts, un courant ne peut pas traverser cette couche.

Nous obtenons ainsi un condensateur, dans lequel le liquide électrolytique et la partie métallique de la plaque constituent les deux armatures, tandis que la couche d'oxyde joue le rôle de lame isolante (diélectrique). Son extrême minceur est une autre source de la grande capacité de ce condensateur.

En prenant des plaques poreuses d'aluminium, on obtient, sous un petit volume, une grande surface, c'est-à-dire on augmente encore sa capacité.

Il est bien entendu que, en mettant ce condensateur dans le circuit des courants alternatifs, les deux électrodes doivent être en aluminium, tandis que, pour le circuit des courants continus, l'électrode négative peut être en un autre métal, insoluble dans la solution électrolytique, par exemple, du plomb.

Le condensateur à une seule électrode d'aluminium, mis dans le circuit des courants alternatifs, n'en laisse passer qu'une phase; ainsi, il peut être employé comme un redresseur de courants.

Pour utiliser les deux phases des courants alternatifs, il faut réunir un ensemble de quatre

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 21 juin 1897.

(1) *Comptes rendus*, t. LXXX, p. 280.

(2) *Wiedem. Annal.*, t. XX, p. 91; 1883.

Digitized by Google

de ces appareils, combinés d'une façon analogue, aux quatre soupapes d'une pompe à double effet.

CH. POLLACK.

LE NOUVEAU MATÉRIEL
POUR L'IMMERSION ET LA RÉPARATION DES CABLES SOUS-MARINS

On ne peut aborder ce sujet sans immédiatement évoquer les débuts si difficiles et si dramatiques pour ainsi dire de la télégraphie sous-marine. C'était à cette époque surprenante où découvertes et inventions se succédaient toujours plus merveilleuses : navigation à vapeur, chemin de fer, télégraphie, etc. Pour cette dernière, la mer ne resta pas longtemps interposée entre les continents comme une barrière infranchissable, car, dès 1851, l'Angleterre est reliée à la France; et la Méditerranée, presque aussitôt franchie, laisse l'Algérie communiquer télégraphiquement avec la mère patrie. Enfin, en 1866, un câble sous-marin, embarqué à bord du géant

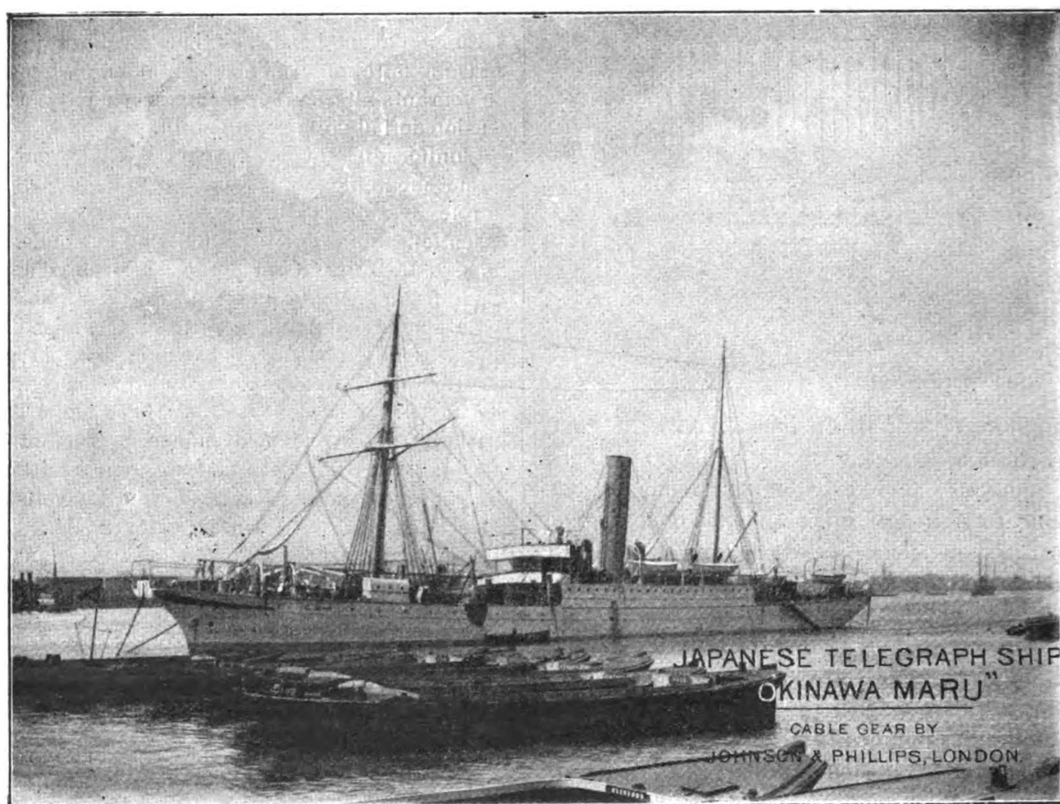


Fig. 1.

des navires, le *Great Eastern*, parvient en Amérique et unit l'ancien continent au nouveau monde. Ce ne fut pas sans peine. Déjà, en 1858, deux frégates, le *Niagara*, des États-Unis, et l'*Agamemnon*, de la marine anglaise, avaient fait des essais infructueux : par trois fois, le câble s'était rompu en pleine mer. Un quatrième voyage parut mieux réussir; mais, peu de jours après l'inauguration de la ligne, il fallait de nouveau constater un échec. On ne se découragea pas cependant, et le succès complet obtenu par le *Great Eastern* après d'incroyables efforts prouve que MM. Cyrus Field, Saward et Canning avaient eu raison de ne pas désespérer. C'était le 2 août 1865; les deux tiers de la route sont parcourus; on avait déjà déroulé 2244 km de conducteurs lorsque, après divers incidents, une rupture totale se produit, et le câble retombe à la mer par 3600 m de profondeur. On drague, et par quatre fois, malgré les difficultés, on parvient à l'amener jusqu'à la surface; les chaînes cassent, et, chassé par le mauvais temps, le *Great Eastern* est obligé, avec son vaillant équipage, de retourner en Angleterre, laissant une bouée pour marquer exactement le lieu de l'accident. On fabrique un nouveau câble et, dans ce deuxième voyage entrepris un an après, on parvient enfin

Digitized by Google

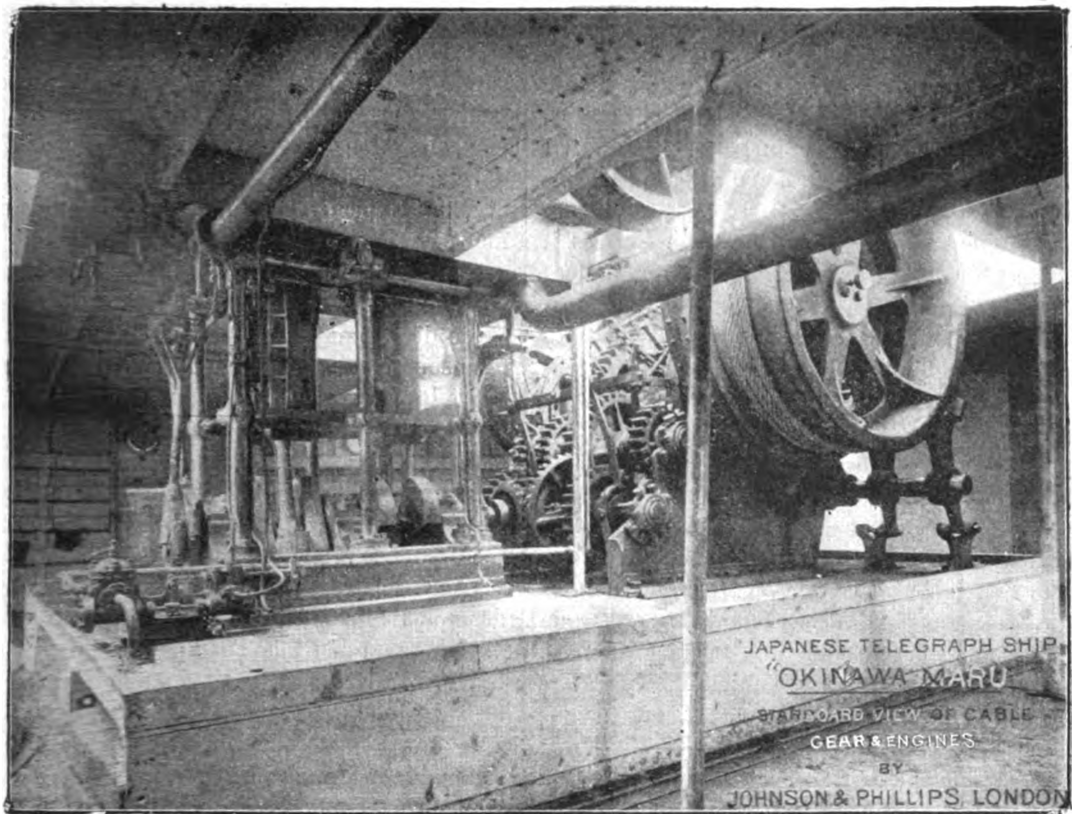


Fig. 2.

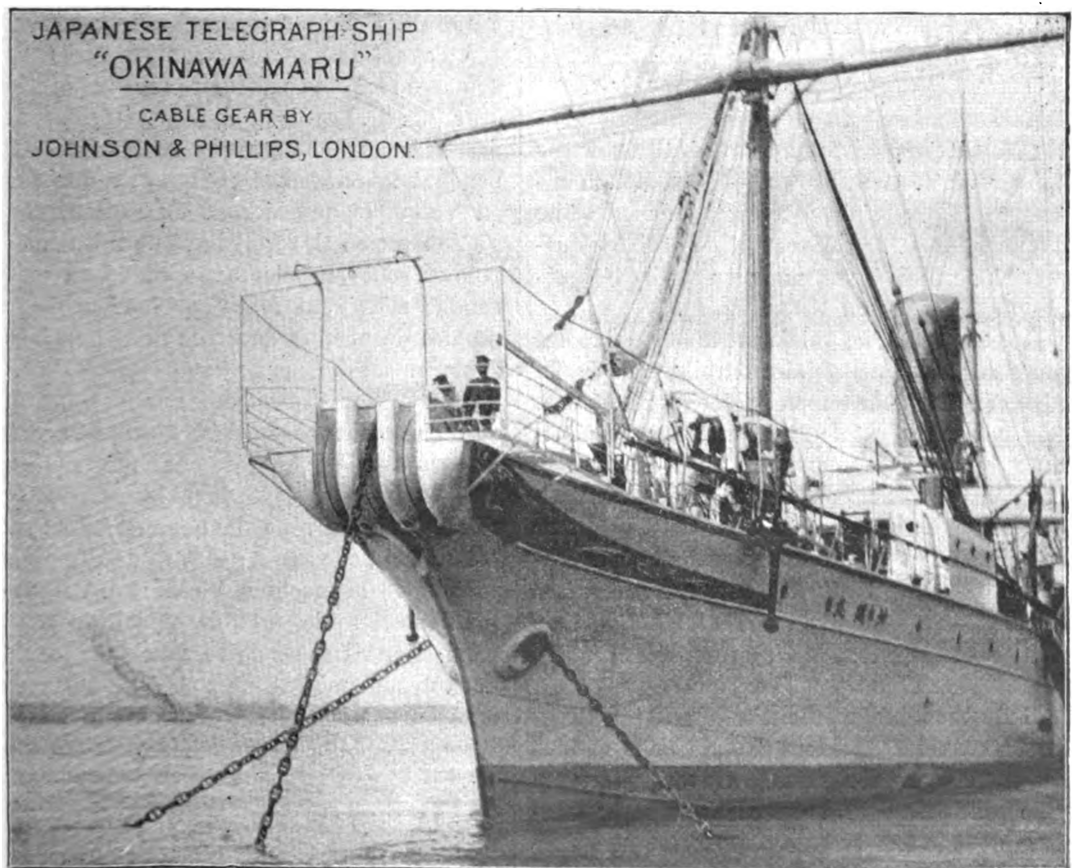


Fig. 3.

Digitized by Google

le 27 juillet 1866 à le porter jusqu'à Terre-Neuve et de là en Amérique. Il restait encore aux courageux ingénieurs une tâche à accomplir, relever le câble perdu en 1865. Le *Great Eastern*, accompagné de plusieurs navires anglais et américains, repart aussitôt et, un mois plus tard, une deuxième ligne établissait entre l'Europe et l'Amérique des communications qui ne devaient plus s'interrompre.

Et pourtant la construction des câbles, la machinerie d'immersion, les engins de relèvement étaient loin d'être aussi perfectionnés qu'ils le sont maintenant; là comme partout, le progrès a transformé les appareils, et c'est grâce à la quasi-perfection des installations actuelles, au nombre et à l'agencement tout spécial de la flotte télégraphique si nombreuse, que l'on parvient à réussir, sans mécomptes graves pour ainsi dire, toutes les poses de câbles que l'on entreprend.

Parmi les constructeurs qui se sont fait une spécialité de tous ces travaux, nous devons citer MM. Johnson et Phillips de Charlton; l'*Electricien*, a déjà eu l'occasion d'en parler à propos des machines à armer les câbles, et c'est encore de cette maison qu'il s'agit ici, puisque c'est elle qui a entrepris l'armement des plus nouveaux types de la flotte télégraphique.

I. — Le « Okinawa Maru ».

Au commencement de l'année 1896, le gouvernement japonais, représenté à Glasgow par son consul M. A.-R. Brown, chargea MM. Johnson et Phillips de la construction d'une machine d'immersion et de relèvement des câbles sous-marins destinée à son nouveau navire télégraphique, le *Okinawa Maru* (fig. 1).

Cette machinerie, qui forme un ensemble des plus compacts (fig. 2), a été construite en acier, afin d'obtenir en même temps légèreté et résistance. Son poids total est de 21 tonnes; bien que destinée à supporter une traction de 25 tonnes, elle déploya aux essais une puissance de beaucoup supérieure; elle est donc environ trois fois plus forte que celles qui ont été successivement installées sur les autres navires, tels que le *John Pender*, le *Great Northern*, le *Chiltern*, l'*Electra*, le *Magneta*, le *Recorder*, le *Relay*, la *Cita de Milano*, etc.

Cette machine repose sur un lit de fortes poutres d'acier et ainsi que les treuils et tous les engrenages, elle passe à travers une écoutille pratiquée dans le spardeck ou superstructure dont le toit sert de plate-forme au mécanisme d'entraînement.

Les tambours présentent 1,90 m de diamètre sur 0,75 m d'épaisseur, et peuvent prendre quatre vitesses différentes; ils sont entraînés par un moteur vertical compound capable de développer 265 chx sans condenseur; les cylindres ont respectivement 0,30 et 0,60 m de diamètre et 0,35 m de course.

Si l'on désire élonger le câble sans la machine motrice, les tambours agissent seuls à l'aide des freins; pour cela, grâce à une combinaison de volants et de manivelles, on désembraye les pignons des tambours qui alors sont fous sur leurs axes. Les tiges de freins sont en acier avec des sabots en bois d'orme; ce bois, présentant la propriété de se durcir et de se resserrer à l'usage, rend d'excellents services. Les freins sont appliqués par l'intermédiaire de vis sans fin travaillant dans des écrous et par des volants manœuvrés sur le pont; une pompe Worthington distribue l'eau pour le service des freins. Bien entendu, chaque tambour est muni de deux couteaux placés de part et d'autre; leur fonction, comme on le sait, consiste à repousser successivement, pendant l'immersion ou pendant le relèvement, les parties du câble déjà enroulées sur le tambour, de manière à faire place au brin qui arrive pour s'enrouler à son tour.

A l'avant du navire se trouvent trois poulies à joues de 1,27 m de diamètre sur 0,27 m d'épaisseur (fig. 3). Les deux poulies extérieures sont destinées aux chaînes qui soulagent le câble pendant le relèvement; elles ont une section en V, tandis que la roue du milieu, dont la section est en U, reçoit le câble lui-même; ces poulies sont en acier avec un dé en métal à canon; elles sont folles sur leur axe et sont munies de plaques de garde pour empêcher le câble ou les bosses de sauter en dehors. Des pistolets réunis par une barre transversale surmontent les gardes extérieures et servent à lancer grappins, bouées, champignons et autres engins employés dans le dragage et le relèvement. La roue d'immersion de l'arrière est unique : elle mesure 0,97 m de diamètre.

Près de la machine à câble, qui se trouve juste derrière le mât de misaine, et, entre celui-ci et les roues de l'avant, sont placés les deux dynamomètres, un pour chaque tambour, enregistrant les efforts exercés sur les câbles ou sur les chaînes des grappins.

Georges DARY.

(A suivre.)

Digitized by Google

ANALYSE DES BRONZES ET DES LAITONS
PAR VOIE ÉLECTROLYTIQUE (1)

Cette communication a pour but moins de faire connaître des méthodes, à proprement parler, nouvelles, que de donner le détail de procédés permettant le *dosage rigoureux et facile* du cuivre, de l'étain, du zinc, etc., entrant dans la composition des bronzes et des laitons.

I. — Bronzes.

Dosage du cuivre (électrolyse en solution acide). — 5 grammes d'alliage sont attaqués, dans un verre de Bohême, par un mélange de 25 cm³ d'acide nitrique à 36° B., et 15 cm³ d'acide sulfurique concentré (2). En présence d'une aussi grande proportion d'acide sulfurique, l'étain se dissout, au moins en partie. On étend à 350 cm³, et l'on chauffe le liquide à une température voisine de l'ébullition, en le maintenant à cette température jusqu'à ce que la partie insoluble, qui contient l'étain, se soit bien rassemblée au fond du vase. Dans ces conditions, on obtient une liqueur parfaitement claire dans laquelle on peut plonger, sans la troubler, le cône et la spirale de platine servant d'électrodes. On suivra, pour la marche de l'électrolyse, les indications que nous avons données dans une précédente note (3).

Dosage de l'étain [électrolyse en solution chlorhydrique, additionnée d'oxalate d'ammonium (4)]. — Le liquide, exempt de cuivre, est évaporé au bain de sable jusqu'à ce qu'il ne reste plus que quelques gouttes d'acide sulfurique. On reprend par de l'acide chlorhydrique et de l'eau, et l'on précipite l'étain par un courant d'hydrogène sulfuré dans les conditions ordinaires. Le sulfure d'étain, lavé comme d'habitude avec une dissolution de chlorure de sodium, est dissous dans du sulfhydrate jaune d'ammoniaque, et cette solution est évaporée à sec au bain-marie. Le résidu obtenu est attaqué par 9 grammes de chlorate de potasse en dissolution dans l'eau, et un excès d'acide chlorhydrique. La solution d'étain ainsi obtenue est évaporée de nouveau à sec au bain-marie, et le résidu repris par 30 cm³ d'acide chlorhydrique pur ordinaire et de l'eau. On filtre cette nouvelle solution et l'on y fait dissoudre 30 grammes d'oxalate d'ammoniaque pur; enfin, on l'électrolyse après l'avoir chauffée à 90° environ. Le courant employé est de 0,7 ampère. Au bout de douze heures, le dépôt est généralement complet. Les électrodes que nous employons sont toujours le cône et la spirale que nous avons décrits dans la précédente note ci-dessus visée. Le dosage est tout à fait exact et le dépôt très adhérent (1).

Dosage du zinc par électrolyse (2). — La liqueur, exempte de cuivre et d'étain, est débarrassée par la chaleur de tout l'hydrogène sulfuré dissous, puis évaporée à sec au bain de sable jusqu'à ce qu'il ne reste plus que quelques gouttes d'acide sulfurique. On reprend par l'eau le sulfate de zinc ainsi formé; on neutralise par l'ammoniaque et l'on ajoute à la dissolution 15 cm³ de citrate d'ammoniaque au 1/10, 9,4 cm³ d'acide acétique cristallisable, et de l'ammoniaque jusqu'à neutralisation (soit 13,8 gr d'acétate d'ammoniaque sec); enfin 3 cm³ d'acide acétique cristallisable.

Le bain ainsi obtenu contient, outre le zinc à l'état de sulfate, de l'acétate d'ammoniaque, du citrate d'ammoniaque et de l'acide acétique (3). On soumet ce bain à un courant de 0,6 ampère pendant douze heures environ. Au bout de ce temps, tout le zinc s'est déposé sur le cône en dépôt très adhérent. Le dosage est très exact.

Le zinc déposé dans ces conditions peut facilement être retiré du cône par simple immersion dans de l'acide nitrique à la température ordinaire.

Si le bronze contenait du *fer*, celui-ci se déposerait, au moins en partie, avec le zinc; on retranche dans ce cas du poids du zinc trouvé celui

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 21 juin 1897.

(2) On devra suivre les procédés que nous avons indiqués dans une précédente note (*Electricien*, t. XIII, p. 28).

Si l'on désire opérer sur un poids d'alliage différant de 5 grammes, on prendra les quantités d'acide suivantes :

Pour 1 gr d'alliage, 20 cm³ d'acide nitrique à 36° B. et 6 cm³ d'acide sulfurique concentré;

Pour 2 gr d'alliage, 21 cm³ d'acide nitrique à 36° B. et 6 cm³ d'acide sulfurique concentré;

Pour 10 gr d'alliage, 30 cm³ d'acide nitrique à 36° B. et 6 cm³ d'acide sulfurique concentré.

(3) *Electricien*, t. XIII, p. 28.

(4) L'emploi de l'oxalate d'ammonium pour l'électrolyse de l'étain a déjà été indiqué par M. Classen; mais cet auteur recommande d'opérer en solution aussi neutre que possible; nous avons reconnu que, dans ces conditions, le bain peut arriver à se troubler, pendant l'électrolyse, par des combinaisons insolubles d'étain.

(1) Pour avoir des dépôts complets et adhérents, il est nécessaire de dépolir la surface des cônes servant d'électrodes. Voici le procédé que nous employons à cet effet : nous recouvrons le cône d'une petite couche de zinc par le procédé électrolytique indiqué dans la présente note; nous enlevons ensuite le zinc par immersion dans de l'acide nitrique, enfin nous plongeons dans du bisulfate de potasse fondu. Cette opération doit être répétée jusqu'à ce que le cône ait complètement perdu son poli.

(2) On retrouvera dans ce procédé de dosage quelques éléments de la méthode de M. Riche (*Comptes rendus*, t. CXXXV, p. 226).

(3) Ainsi que du sulfate de soude provenant du chlorure de sodium contenu dans les eaux qui ont servi à laver le sulfure d'étain; ce sulfate de soude ne gêne pas l'électrolyse.

Digitized by Google

du fer entraîné, qu'on dose facilement par le permanganate de potasse (1).

Le *plomb*, que l'on rencontre souvent dans les bronzes, est dosé par électrolyse en solution nitrique sur une nouvelle prise de l'alliage, comme nous l'avons indiqué précédemment (voir *Électricien*, t. XIII, p. 2 et 28). Il n'est pas nécessaire de filtrer le bioxyde d'étain qui résulte de l'attaque de l'alliage par l'acide nitrique; en chauffant le liquide pendant un certain temps, presque à l'ébullition, puis le laissant refroidir, le bioxyde d'étain se rassemble très bien au fond du vase et ne gêne pas le dépôt électrolytique du plomb.

II. — Laitons.

Le *dosage du cuivre* se fait d'après les indications données à propos de l'analyse du cuivre industriel (*Électricien*, t. XIII, p. 2 et 28).

Le *dosage du zinc et des impuretés* s'effectue suivant les procédés indiqués plus haut.

A. Hollard.

(1) Nous avons observé que le fer peut se déposer au fond du vase pendant l'électrolyse à l'état de sel basique, si le courant dépasse 0,6 ampère, ou même si l'on fait passer le courant avec une intensité de 0,6 ampère pendant très longtemps.

L'ÉDUCATION TECHNIQUE

Il paraît que l'enseignement de l'électricité et de ses applications industrielles ne laisse rien à désirer, car il n'en a pas été dit un mot pendant les séances du Congrès international de l'éducation technique, qui vient de tenir ses assises à Londres. De temps à autre, le gouvernement français envoie un de ses savants dans les pays étrangers pour y étudier le développement de telle ou telle branche d'enseignement. Mais jusqu'à présent il ne semble pas qu'il ait trouvé utile ou opportun d'avoir à côté des attachés militaires et maritimes des ambassades, des représentants chargés de fournir sur le développement de l'enseignement technique et industriel et sur les progrès scientifiques, des renseignements détaillés et aussi complets que possible. Il n'est pas nécessaire d'insister sur le peu de cas qu'on fait de la marche intellectuelle, en comparaison de l'importance qu'il y a à être au courant de la statistique navale et militaire des États avec lesquels on vit en bonnes relations d'amitié en attendant qu'on se fâche avec eux.

Le nombre des délégués français au Congrès de l'éducation technique était extrêmement restreint. Il ne semble pas qu'ils aient cru utile de parler ou de lire des mémoires, ni même de prendre part aux discussions, ou s'ils l'ont fait, cela est resté inaperçu.

La Belgique, la Suisse et l'Allemagne étaient mieux représentées, et les professeurs qu'elles avaient envoyés n'ont pas gardé le silence et se sont efforcés, au contraire, de montrer comment on entendait l'enseignement chez eux.

Ce qui frappe c'est que, en dehors des questions d'enseignement primaire, commercial, économique et culinaire, il n'a pour ainsi dire été question que de chimie au Congrès international de l'éducation technique. Les anglais ont franchement avoué que leurs écoles et leurs laboratoires ne sont pas comparables aux écoles et aux laboratoires d'Allemagne et de Suisse. Pas un mot n'a été prononcé au sujet des établissements similaires qui existent en France. La chimie a beau être une science française, comme le disait Würtz, il se peut qu'on n'enseigne pas la chimie en France, faute de professeurs et de laboratoires. En tout cas, les Anglais n'ont pas dit que les chimistes allemands et suisses sont mieux payés qu'eux; car leurs appointements varient entre 20, 25 et 32 500 francs par an. Combien y a-t-il chez nous de professeurs de facultés ou de grandes écoles qui émargent de semblables sommes? Les gens de talent ne sont jamais trop payés, c'est la maxime généralement acceptée en Angleterre. Souhaitons à nos savants qu'on l'adopte aussi en France.

Pendant que la chimie était sur le tapis, on aurait cru que l'électrochimie aurait eu les honneurs d'une mention; mais il n'en a rien été et on n'a pas plus parlé d'elle que si elle n'avait jamais existé. Il est vrai que tout ce qu'on aurait pu dire aurait été que jusqu'à présent il n'y a rien qui intéresse moins les corps enseignants que l'électrochimie. C'est un art d'agrément, diraient volontiers les chimistes, qu'on peut étudier dans ses moments perdus, comme le violon ou le basson; mais ils préfèrent ne rien en dire et de ne pas faire semblant de lui attribuer la moindre valeur.

Nous aurions aussi aimé à entendre un peu parler de l'enseignement de l'électricité et de l'avenir que se créent les jeunes gens qui se consacrent aux études électriques. Mais la chimie seule intéressait les membres du Congrès. Nous avons entendu M. Ayrton, professeur du *Central Technical College* de South Kensington, nous raconter que les étudiants de ce collège trouvaient facilement de bonnes

Digitized by Google

places à la fin de leurs études, et qu'on venait leur offrir des postes bien rétribués, — si c'est l'exception qui fait la règle, M. Ayrton a raison, — mais la vérité c'est que, pas plus pour les élèves ingénieurs que pour les autres, on ne court après les étudiants du Central. Quant aux chimistes, je me rappelle avoir entendu un grand professeur dire que tout ce qu'il pouvait faire, c'était de placer 6 ou 7 de ses élèves par an.

Ce qui empêche les jeunes gens et surtout les électriciens de trouver à se caser, c'est que les industriels préfèrent prendre des *pupils* qui leur paient une prime de 2500 à 3500 francs et davantage, pour être admis dans leurs ateliers où, pendant deux ans, ils apprennent la pratique du métier sans recevoir d'appointements ou en recevant de dérisoirement minimes. Il y a peu de chances de trouver un emploi pour ceux qui n'ont pas les moyens de faire leur surnumérariat payant dans les usines, et surtout dans les usines d'électricité.

E. A.

BIBLIOGRAPHIE

Cours supérieur de manipulations de physique, par Aimé Witz, 2e édition.
Un vol. in-8° avec 138 figures. Prix, 10 fr. (Paris, Gauthier-Villars et fils, éditeurs.)

M. A. Witz est trop connu dans le monde des électriciens pour qu'il soit nécessaire d'insister sur la valeur des ouvrages qu'il publie, et qui sont d'autant mieux appréciés qu'ils répondent toujours à un besoin bien défini, et que le programme qu'il s'impose est toujours soigneusement et magistralement rempli.

La deuxième édition de son cours supérieur de manipulations de physique, qui forme le complément de son cours élémentaire, a été soigneusement révisée et modifiée, surtout en ce qui concerne l'électricité et le magnétisme. L'auteur n'a pas manqué de compléter son travail en y introduisant les nouvelles méthodes que les besoins de l'industrie ont amené à appliquer jusque dans les laboratoires universitaires. Cette union de la science et de l'industrie ne peut qu'être féconde en résultats pratiques.

A ce titre, le livre de M. Witz constitue un guide précieux pour les électriciens, car l'auteur a eu le soin de n'indiquer que les méthodes les plus pratiques et les meilleures, évitant ainsi au lecteur l'embarras d'un choix souvent difficile parmi les divers procédés que l'on peut employer.

Comme le dit si justement M. Witz dans la préface de sa première édition, un cours de travaux pratiques, accordant au manuel opératoire une part plus large que ne peut le faire un livre purement théorique, fournit au jeune physicien des indications pratiques très précieuses, en même temps qu'il lui procure les moyens d'analyser et de discuter les procédés d'observation et de mesure.

Pour chaque manipulation, une introduction théorique très succincte pose d'abord la question à étudier, donne le sens des notations adoptées et indique les solutions. Vient ensuite, sous la rubrique *Description*, un examen rapide des instruments à employer, suivi du manuel opératoire. Enfin les résultats obtenus sont indiqués et discutés. Cette manière de présenter une question est des plus rationnelles, car on a ainsi sous la main tous les documents théoriques et pratiques indispensables, sans avoir à feuilleter d'autres ouvrages.

Le cours supérieur de manipulations est divisé en quatre chapitres, correspondant respectivement à l'étude de la chaleur, de l'électricité et du magnétisme, de l'optique physique et enfin de l'acoustique.

Le succès mérité qu'a obtenu la première édition ne peut que s'accentuer pour la deuxième, beaucoup plus complète et bien au courant des nouveaux travaux publiés à ce jour.

J.-A. MONTPELLIER.

La Traction électrique, par C. TAINTURIER, ingénieur des arts et manufactures, ingénieur de la Compagnie des tramways électriques de Paris à Romainville.
Un vol. in-8°, avec 103 figures dans le texte. Prix : broché, 6 fr; cartonné, 7 fr. (Paris, J. Fritsch, éditeur.)

Il n'existe actuellement en France que peu d'ouvrages traitant dans son ensemble de la traction électrique, et les personnes qui veulent étudier ce mode de traction sont obligées de compulser les périodiques, ce qui entraine toujours une perte temps et des frais relativement élevés.

L'ouvrage de M. Tainturier vient combler cette lacune; on y trouve, condensées d'une façon succincte, les connaissances indispensables pour se livrer à l'étude de ce mode de locomotion.

L'auteur fait d'abord l'étude d'une ligne de tramways électriques à moteurs alimentés par une source d'électricité extérieure à la voiture : tracé, voie, canalisation, voitures et accessoires, moteurs, régulateurs. Il termine cette première partie par la description de l'usine génératrice.

Dans une deuxième partie, il décrit les différents systèmes de traction électrique avec canalisation aérienne, canalisation souterraine et canalisation au niveau du sol.

La troisième partie est consacrée à des considérations d'ordre plus général : prix de la traction électrique suivant les systèmes; les effets d'électrolyse sur les conduites voisines des tramways, etc.

Enfin, dans la quatrième partie, l'auteur reproduit les lois et règlements relatifs à la traction électrique; il donne un extrait d'un cahier de charges-type pour la demande en concession d'un tramway et donne un modèle de mémoire descriptif à joindre à cette demande.

Comme on le voit, l'auteur s'est attaché surtout

Digitized by Google

à donner des renseignements pratiques sans entrer dans les détails de la théorie, et à décrire les principaux systèmes de tramways électriques existant actuellement en France et dans les pays limitrophes. Il s'est abstenu à dessein de décrire les installations ou les résultats d'exploitation de tramways étrangers, surtout de tramways américains, car il ne pouvait contrôler l'exactitude des données fournies.

En résumé, M. Tainturier s'est efforcé de faire un ouvrage aussi clair et aussi exact que possible.

Théorie moléculaire du récepteur Bell, par M. Bech.

Un vol. in-8° de 48 pages avec figures. Prix, 2 fr. (Paris, Vigot frères, éditeurs.)

Étude expérimentale sur l'électro-magnétisme, renversant toutes les idées actuellement admises sur cette science, par M. Bech.

Un vol. in-8° de 62 pages avec figures. Prix, 3 fr. (Paris, Vigot frères, éditeurs.)

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 21 juin 1897. — M. Léauté présente une note de M. Ader *sur un nouvel appareil enregistreur pour câbles sous-marins* (1).

M. Lippmann présente une note de M. Ch. Pollack *sur un nouveau condensateur électrolytique de grande capacité et sur un redresseur électrolytique de courants* (2).

M. Poincaré présente une note de M. Zeeman, intitulée : *Lignes doubles et triples dans le spectre, produites sous l'influence d'un champ magnétique extérieur* (3).

M. A. Gauthier présente une note de M. A. Hollard ayant pour titre : *Analyse des bronzes et des laitons par voie électrolytique* (4).

M. A. Chauveau présente une note de M. Danilewsky (de Kharkoff) intitulée : *Nouvelles expériences sur l'irritation des nerfs par des rayons électriques* (5).

M. Mascart présente une note de M. Joseph Jaubert *sur la trombe du 18 juin 1897 à Asnières et les phénomènes orageux observés le même jour* (6), et une note de M. Léon Teisserenc de Bort *sur la trombe du 18 juin 1897* (7).

(1) Voir le texte de cette note, page 18 du présent numéro.
(2) *Ibid.*, p 23.
(3) *Comptes rendus*, tome CXXIV, n° 25, p. 1444.
(4) Voir le texte de cette note, page 27 du présent numéro.
(5) *Comptes rendus*, tome CXXIV, n° 25, p. 1476.
(6) *Ibid.*, p. 1480.
(7) *Ibid.*, p. 1483.

La traction électrique en Angleterre.

Pendant ces dernières semaines, plusieurs villes d'Angleterre ont décidé d'établir des stations municipales de tramways électriques. Nous avons déjà parlé dans ces colonnes de ce qui a été projeté à Glasgow depuis deux ans. La traction par chevaux est considérée, à Glasgow, comme insuffisante, bien qu'au point de vue financier les résultats aient été satisfaisants, puisque les bénéfices ont atteint plusieurs milliers de livres. On espère que l'adoption de la traction mécanique amènera de nouveaux progrès sous tous les rapports, et particulièrement au point de vue des dépenses, ce qui augmentera encore les bénéfices. Une commission a été nommée pour étudier la question; elle a visité toutes les stations de tramways électriques en Angleterre, ainsi que plusieurs installations du continent. Après quoi, elle a présenté un rapport recommandant le système par trolley aérien que l'on pourrait, dit-elle, expérimenter d'abord sur une petite section. Mais ceci n'était pas encore suffisant pour convaincre la corporation de Glasgow, et une nouvelle commission avait été dernièrement envoyée aux États-Unis; mais, malgré ce nouveau rapport favorable, le Conseil hésitait encore, et tous ceux des membres qui n'avaient pas vu fonctionner le trolley aérien ont voulu se rendre à Dublin pour examiner la ligne de Dublin-Dalkey, longue de 7 milles et alimentée par courant triphasé. De nouvelles discussions se sont de nouveau produites, et on a fini par décider que la section de Springburn serait établie d'après le système à trolley; la dépense serait de 20 000 livres environ. Si cet essai réussit et que la ligne fonctionne à la satisfaction générale, on prévoit que toutes les autres lignes seront ainsi transformées. L'économie qui doit en résulter, d'après les ingénieurs, atteindra plusieurs milliers de livres.

La corporation de Hull s'est aussi occupée de la question depuis quelque temps déjà; une commission a également visité différentes installations, et le résultat a été le même, c'est-à-dire favorable à l'adoption du trolley. La dépense totale, comprenant toute l'installation, ainsi que le matériel roulant, est estimée à 200 ou 230 000 livres sterling.

La commission énumère, en faveur du système à trolley, les avantages suivants. Si l'on compare les divers systèmes de traction électrique, la seule objection que l'on puisse faire au système aérien est d'être peu agréable à la vue, et c'est là la cause qui lui a souvent fait préférer les tramways ordinaires. Ceux qui préconisent les autres systèmes de traction électrique le font seulement dans le cas où le trolley ne peut être adopté, à cause de l'étroitesse des rues, par exemple. Le système aérien est des moins coûteux comme construction et comme entretien; il est moins susceptible de dérangement et d'interruption par les gelées, la neige ou les inondations; son établissement encombre beaucoup moins les routes, les ponts, etc., et ne vient pas gêner le réseau de tuyaux qui courent sous le sol; il ne demande aucune complication de rails de contact, de boites de commutation nécessitées par les systèmes à conduites fermées, ni de tout autre dispositif propre aux systèmes à conduites ouvertes. Les seuls rivaux, en tant que

Digitized by Google

traction mécanique, sont la vapeur et les funiculaires. Quant aux tramways à vapeur, on peut affirmer que, à Hull, personne ne désire les voir se multiplier, et qu'il est inutile d'examiner si leur extension est possible. Les désavantages des tramways funiculaires sont également nombreux.

L'ingénieur électricien et l'ingénieur de la ville proposent maintenant de soumissionner pour la réunion des tramways électriques à la station d'éclairage, ou encore d'établir une station d'énergie distincte. Le comité n'est pas encore décidé s'il est plus pratique de réunir les deux stations ou de les séparer. Ce point sera définitivement jugé lors des adjudications.

Nous rappelions, il y a quelques semaines, le cas des tramways de Birmingham, où les lignes qui sont la propriété des autorités locales ont été données à bail pour une période de vingt et un ans à la *City of Birmingham Tramways C°*. La Compagnie établit maintenant ses lignes d'après quatre systèmes différents : chevaux, vapeur, câbles et accumulateurs. Mais elle considère que ces lignes ne pourront fonctionner d'une façon complètement satisfaisante que si l'électricité est appliquée au réseau entier, et elle informe les autorités municipales qu'elle a l'intention d'établir le système à trolley. Des objections nombreuses se sont élevées à ce sujet, et, avant d'accorder son consentement, la corporation a décidé d'envoyer une commission sur le continent pour examiner les différents modes de traction électrique; chacun espérait que le système à trolley atteindrait la préférence. Mais tel n'est pas le cas, car il fut bien entendu que, sous aucun prétexte, le trolley ne viendrait défigurer les belles rues de Birmingham, la corporation entière jugeant que les conduites souterraines étaient les seules possibles. Ce conflit a placé la Compagnie dans une position difficile; des réunions nombreuses ont eu lieu dans l'espoir d'arriver à une entente, mais jusqu'à présent sans succès. Actuellement, la Compagnie consent à établir ses lignes à conduites souterraines, comme on le demande, au lieu de trolley, sous la condition expresse que la municipalité lui doublera la longueur de son bail : quarante-deux ans au lieu de vingt et un; à l'appui de sa demande, la Compagnie allègue la dépense de l'installation nouvelle, qui rendrait impossible tout bénéfice si la durée de la concession n'était pas augmentée.

Dans les autres villes d'Angleterre, on commence à comprendre aussi que les baux doivent être beaucoup plus longs qu'ils ne le sont actuellement, pour permettre aux Compagnies qui risquent un capital considérable de rentrer au moins dans leurs fonds. — A. B.

-oo-

Le trolley mortel.

On se rappelle que, sous ce titre, lors des premières installations de tramways électriques par conducteurs aériens, les revues américaines avaient rivalisé d'*humour* pour représenter, sous les aspects les plus macabres, les nombreux cas d'accidents probables ou possibles. En relevant actuellement le total des malheurs causés, aux États-Unis, par le malheureux trolley, certaines revues lui décernent des épithètes assez peu flatteuses; elles comparent les conducteurs aériens à une épée de Damoclès constamment suspendue sur la tête des inoffensifs piétons; elles l'appellent *serpent scientifique* (!!) plus dangereux que le cobra capello des tropiques, etc. Nous en passons, et des meilleurs.

The Railroad Gazette donne des chiffres et déclare qu'il faut accuser un minimum de 122 accidents graves arrivés du fait des conducteurs aériens, pendant une période de cinq mois, de mai à septembre 1896. Il est certain que c'est beaucoup, mais on ne peut s'en étonner outre mesure si l'on songe à la quantité de conducteurs aériens qui couvrent et enserrent de leur réseau toutes les cités américaines.

L'excès en tout est un défaut.

Et quand toute cette masse, ébranlée par une tempête, vient à s'abattre sur une partie de la ville, il est à présumer que le nombre des victimes assommées, foudroyées, brûlées, sera suffisamment élevé en peu de temps. Moralité : Usez du trolley, mais n'en abusez pas. — D.

-oo-

Les câbles télégraphiques sous-marins en temps de guerre.

L'importance d'un service sérieux de communications télégraphiques et par terre et par mer est de plus en plus reconnue à notre époque. En France et en Angleterre, cette question a, depuis quelque temps, attiré l'attention. Un rapport vient d'être lu à Londres devant la *Royal United Service Institution* par le lieutenant Crutchly et M. C. Scott Snell; le rapport avait pour objet l'établissement rapide des lignes sous-marines en temps de guerre à l'aide d'un dispositif spécial et d'un appareil breveté de M. Snell. Au cours de ce rapport, les auteurs ont déclaré que, au moyen de cet appareil, un câble sous-marin peut être établi avec toute sécurité à une vitesse égale à celle du croiseur le plus rapide. Ceci, naturellement, dépasse de beaucoup tout ce qui a été fait jusqu'à présent; le dispositif de M. Snell peut s'adapter soit à un navire spécialement destiné à l'immersion des câbles ou à tout autre bâtiment, et cela dans un temps très court. Le câble employé ne doit pas être déroulé du bâtiment, comme cela se fait généralement, car, si cela était, sa longueur, lorsqu'on l'immerge à une telle vitesse, ne peut pas excéder la distance parcourue par le bateau, et il est essentiel d'avoir une longueur supplémentaire en prévision des inégalités de fond. L'appareil en question, au contraire, rejette le câble par-dessus le bord à une vitesse supérieure à celle du bâtiment, il est préférable de dépasser la longueur totale nécessaire, toute considération de dépense étant écartée. L'appareil a été décrit en détail, après quoi le lieutenant Crutchly a fait ressortir la nécessité de pouvoir établir un câble très rapidement là où son existence n'était pas soupçonnée, et où il ne peut être recherché ni détruit par conséquent par l'ennemi. Sir G. S. Clarke, en remerciant les auteurs, ajouta que l'établissement de telles communications en temps de guerre ne doit pas être négligé, et que toute disposition tendant à les faciliter doit être prise en sérieuse considération. Autant que l'on

Digitized by Google

peut en juger *a priori*, il n'y a aucune objection sérieuse à opposer au système de M. Snell; on ne peut craindre qu'un tour ou nœud se produisant au lancement, ce qui amènerait forcément la rupture du câble. — A. B.

La bastonnade électrique.

C'est évidemment en Allemagne où cette intéressante nouveauté a vu le jour, car c'est pour ses habitants que le chat à neuf queues réserve ses plus tendres caresses. *The Electrical Journal*, de Chicago, assure qu'une machine électrique à fouetter a récemment été essayée à Berlin et a obtenu un succès complet. Le fouet ne se meut pas électriquement, mais l'électricité ajoute une sensation de plus à celles déjà si agréables que ressent le patient; celui-ci représente l'une des électrodes d'une source d'énergie électrique savamment graduée; le fouet à lanières tressées de cuivre forme l'autre électrode, et dès qu'il se trouve en contact avec la peau du susdit, le circuit se trouve fermé. Il parait que cela fatigue beaucoup moins les opérateurs qui n'ont plus besoin de frapper fort. Les résultats ont été tels que les récidivistes s'évanouissent de peur à la vue de cet ingénieux appareil. Bravo. — D.

La lumière électrique et la criminalité.

Lorsque la Justice se met à la poursuite du Crime, elle s'arme de la torche traditionnelle pour éclairer son chemin... et sa conscience; mais l'effet complémentaire de cette lumière est d'aveugler le Crime et de le livrer honteux et sans défense à des remords éternels. Il ne s'abandonnera donc plus à ses excès habituels si tout rayonne d'une clarté étincelante; et, en effet, on a remarqué à Chicago, parait-il, une diminution considérable de vols et d'assassinats depuis que toutes les rues sont éclairées électriquement. Avis à certaines capitales dont l'éclairage (et le reste) laissent souvent bien à désirer. — D.

Extraction des dents à l'électricité.

Depuis longtemps déjà, nos arracheurs de dents professionnels, qui s'intitulent dentistes, chirurgiens, docteurs (??), mécaniciens, professeurs de prothèse dentaire, d'odontologie et autres titres encore qui les font paraitre très savants, se servent de l'électricité comme force motrice, pour actionner la fraise qu'ils manœuvrent dans nos dents cariées, avant de les plomber ou de les aurifier; mais ce ne sont que les tout célèbres dentistes, genre américain, qui se servent de pareilles installations perfectionnées.

Voici un procédé qui permettra à tout amateur d'électricité, possédant les appareils les plus rudimentaires, piles et bobines de Ruhmkorff, d'extraire les molaires et les canines qui font souffrir leurs amis et connaissances.

Vous faites tenir par le patient les deux fils principaux de la bobine de Ruhmkorff; afin d'obtenir le plus d'effet, vous ne mettrez pas directement dans les mains de votre ami les deux fils, vous attacherez chacun de ceux-ci à un petit cylindre de cuivre, on a plus de prise et cela tient mieux en mains. Puis, vous réglez le trembleur de la bobine jusqu'au maximum de choc pouvant être supporté par le patient. Ceci fait, avec les deux fils secondaires, vous touchez la dent à arracher, vous placez chacun des fils à une face opposée de la dent et les chocs rapides du courant électrique ont vite fait de déchausser la dent, qui tombe de son alvéole.

La *Revue pratique de l'électricité*, à laquelle nous empruntons cet entrefilet, conseille à tous ses amis d'essayer ce procédé qu'elle garantit sans douleur, et voici pourquoi : les secousses électriques éprouvées dans le corps vous empêchent de sentir une souffrance à la dent.

Si non è vero, è ben trovato!

Bronzage du cuivre rouge.

Dans 2 litres d'eau, faire dissoudre :

Sous-acétate de cuivre.. ...	250 grammes
Carbonate de cuivre.........	250 —
Chlorhydrate d'ammoniaque.	450 —
Acide acétique...	100 —

Après avoir plongé l'objet à bronzer dans cette dissolution, la faire bouillir en utilisant un vase de cuivre non étamé. (*Science illustrée*.)

CORRESPONDANCE

Nous recevons la lettre suivante :

London, 26 juin 1897.

Monsieur le Directeur de l'*Electricien*.

Le Conseil d'administration de notre Société a eu connaissance d'une circulaire distribuée à notre clientèle, et émanant d'un M. PASSEDOIT, se disant agent de la « Westinghouse Electric Company Limited », avec bureaux, 32, avenue de l'Opéra.

Nous nous empressons de vous informer que M. Passedoit ne fait pas partie de notre personnel, qu'il n'a reçu de nous aucun pouvoir lui permettant de se dire agent de notre Compagnie, et que, en outre, nos bureaux ne sont pas avenue de l'Opéra, 32.

Nous avons l'honneur de porter à nouveau à votre connaissance que nos bureaux à Paris sont rue du Havre, n° 12, et que c'est à cette adresse, ou bien à notre siège social, 32, Victoria Street, à Londres, que la correspondance et les demandes de renseignements doivent être adressées.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de notre considération distinguée.

WESTINGHOUSE ELECTRIC COMPANY LIMITED.

L'Editeur-Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 342 17 Juillet 1897

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION
DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien
Andréoli (E.), Chimiste électricien
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Manenvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**
SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 342. — 17 JUILLET 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.
Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS
L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

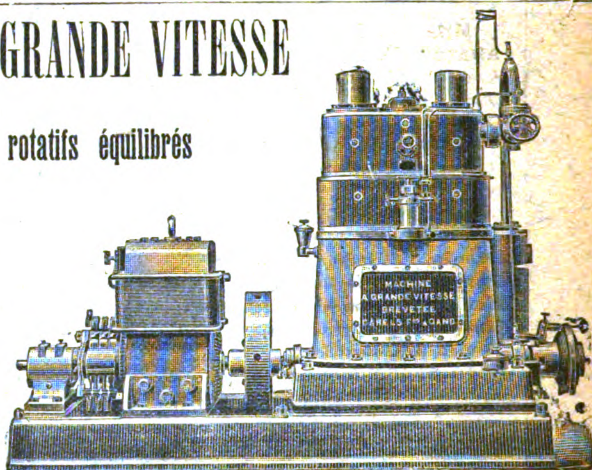
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

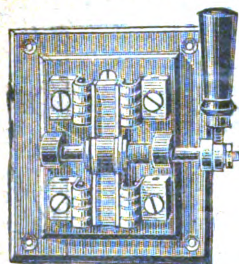
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis

PARIS

TÉLÉPHONE

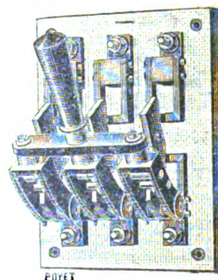
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS

DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

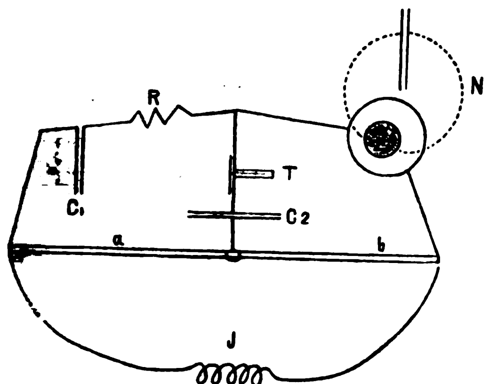
DÉTERMINATION

DE LA RÉSISTANCE INTÉRIEURE

DES ÉLÉMENTS GALVANIQUES

A FAIBLE CAPACITÉ DE POLARISATION

Les bonnes méthodes jusqu'ici en usage pour la détermination de la résistance intérieure ne se prêtent qu'à l'étude des piles à forte capacité de polarisation. M. E. Haagn a décrit récemment, dans la *Zeitschrift für Elektrochemie*, une méthode permettant cette détermination dans les cas des faibles capacités et sur des piles isolées ou bien pendant l'électrolyse. Le principe est le même que celui qui sert de base à la méthode de Gordon (1) pour la détermination de la capacité



de polarisation. On a seulement remplacé le condensateur à air ou à diélectrique de verre par une capacité de polarisation constituée par des plaques en aluminium. On sait que lorsqu'on immerge celles-ci dans l'acide sulfurique, elles possèdent la propriété d'opposer, après une courte électrolyse, une résistance considérable au passage d'un courant continu. Les essais entrepris par M. Haagn montrent que cet état se produit très rapidement, lorsqu'on charge pendant une minute avec un courant de plus forte intensité que le courant normal; l'état produit dans les plaques dure pendant quelque temps.

Dans la figure ci-dessus, R est le rhéostat, C_1 la capacité en aluminium, C_2 le condensateur, T le téléphone, J un indicateur, *a-b* le pont, Z la pile. On peut se rendre compte, par l'inspection de cette figure, qu'en faisant usage d'un élément de ce genre, le courant qui passe par un circuit dérivé N avant d'arriver à la pile, ne peut pas traverser le pont.

En présence d'un courant alternatif, les électrodes en aluminium dont il s'agit se comportent comme une capacité de polarisation ordinaire de même ordre de grandeur que celle de la pile.

Pour le but que l'auteur s'est proposé, il est préférable de ne pas faire usage d'une capacité constante et d'une résistance variable, comme dans le cas où l'on se sert de la méthode du condensateur; on rend la capacité de polarisation variable à volonté par le plus ou moins d'immersion, tandis qu'un rhéostat sert de résistance. Le réglage s'opère de la sorte plus facilement; en effet, dans la plupart des cas qu'on rencontre en pratique, l'influence de la résistance est plus forte que celle de la capacité. Ce réglage s'effectue très rapidement en réglant d'abord le pont au minimum et la capacité de polarisation au degré le plus faible. Ensuite, lorsque les capacités de polarisation sont presque égalisées, réglant à nouveau le pont immédiatement, sans tâtonnements, on obtient un bon minimum et, par suite, un résultat exact.

Les plaques en aluminium de 3×6 cm² de surface sont réunies avec du mastic, de manière à ne laisser entre elles que la distance d'environ 3 à 5 mm; les plaques sont reliées avec un dispositif de réglage permettant d'effectuer celui-ci grossièrement à la main et plus exactement à l'aide d'une vis micrométrique. Si l'on désire obtenir un bon isolement, pour le cas où l'on a affaire au courant continu, il est indispensable de recharger les plaques avant de commencer une série d'essais. Pour des tensions de 10 volts, l'isolement n'est plus parfait, par conséquent il est à recommander de n'employer que des tensions plus faibles lors de l'électrolyse, ce qui sera le plus souvent le cas.

En ce qui concerne la façon dont les plaques en aluminium doivent être traitées, on peut s'inspirer des règles suivantes. Après usage, les plaques doivent être décapées et tenues à l'air libre, ou bien immergées entièrement dans l'acide sulfurique. Si cette immersion n'est que partielle, la surface rugueuse des plaques qui émergent de l'acide se charge de liquide, grâce à l'action de la capillarité et alors de l'eau s'évapore. L'acide concentré attaque fortement l'aluminium, et peu de temps après il se forme une croûte de sulfate d'aluminium que l'on doit enlever avant de faire usage des plaques.

Si l'on essaye les piles en même temps que l'on procède à l'électrolyse, on doit tenir compte du circuit dérivé, de même que dans la méthode du condensateur.

L'exactitude du réglage peut, grâce au minimum très précis, s'opérer jusqu'au millième du pont. L'expérimentateur s'est rendu compte de l'exactitude de la méthode exposée en déterminant la résistance des éléments cylindriques qui étaient recouverts en haut et en bas d'électrodes. La résistance a pu être déterminée dans ce cas grâce à la forme géométrique des éléments et en connaissant la conductibilité de la solution employée. L'accord a été parfait.

(1) Voir l'*Électricien* du 16 décembre 1896, p. 394.

Digitized by Google

Nous ferons encore remarquer que les piles ainsi essayées, même pendant l'électrolyse, ont montré une résistance presque constante ; par contre, la capacité de polarisation, au cas de l'électrolyse simultanée, peut devenir quatre fois aussi grande que sa valeur primitive.

M. SVILOKOSSITCH.

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
DE LA VILLE DE BRUXELLES

L'installation pour l'éclairage électrique de la ville de Bruxelles a été mise en service le 8 novembre 1893.

Venue fort tard, après que la plupart des grands établissements s'étaient outillés pour la production de l'énergie électrique par l'édification de petites stations centrales, on eût pu croire que son développement aurait été difficile et ses résultats précaires. Il n'en a rien été ainsi que l'atteste la statistique des lampes et appareils installés (réduits en lampes de 16 bougies) au 31 décembre de chaque année :

			Augmentation annuelle.
31 décembre	1893	3 665	«
—	1894	11 655	7 990
—	1895	20 003	8 348
—	1896	33 739	13 736

Notons en passant que le succès très grand de l'incandescence par le gaz n'a enrayé en rien le développement de l'éclairage électrique. Il s'est donc réalisé exclusivement aux dépens du gaz lui-même et du pétrole.

Trois usines alimentent l'installation.

L'usine principale située rue Melsens, d'une superficie de 1405 mètres carrés, dont la salle des machines a 36 mètres de longueur sur 15,50 m de largeur et 8,50 m de hauteur, est pourvue de 4 machines à vapeur (dont une de réserve) compound du type Sulzer à condensation et détente variable au petit cylindre, entraînant par courroies 8 dynamos tétrapolaires à induit en tambour construites par la Société *Électricité et hydraulique* de Charleroi, pouvant donner chacune 143 kw sous 130 volts à 300 tours par minute (1).

Le rendement des machines à vapeur dans de bonnes conditions de marche est de 90,6 0/0, et le rendement industriel des dynamos de 85,5 0/0 à pleine charge.

(1) Voir la description de l'usine dans l'*Electricien*, t. VII, p. 397 et 419.

Les moteurs sont alimentés par six chaudières Babcock et Wilcox multitubulaires, inexplosibles, à chauffage extérieur aux tubes, construites par la maison Brouhon, de Liège. Des essais faits en 1895 et 1896 avec du coke d'un pouvoir calorifique de 7762 calories (eau et cendres déduites) ont montré que la quantité de vapeur à 5 atmosphères fournie par kg net de coke est de 9 kg.

Il y a un économiseur Green par paire de chaudières. Cet appareil se compose de tubes verticaux, d'une surface de chauffe de 192 mètres carrés, à travers lesquels circule l'eau d'alimentation des chaudières et qui sont chauffés par le passage des produits de la combustion se rendant à la cheminée.

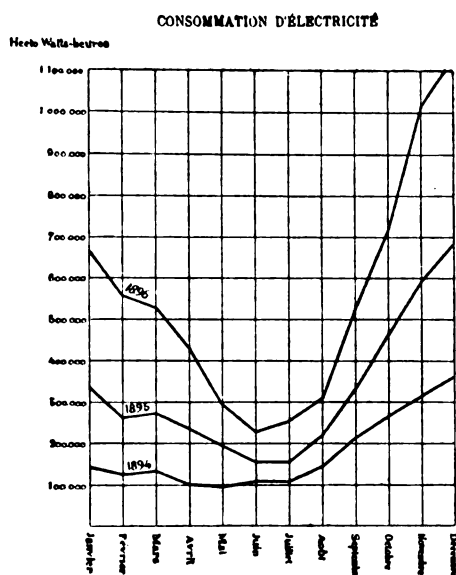


Fig. 1.

Il résulte d'une série d'essais que la température de l'eau d'alimentation augmente d'environ 55° après avoir traversé l'économiseur Green.

Un épurateur du système Dervaux, basé sur l'emploi simultané de l'eau de chaux et du carbonate de soude, opère la réduction des sels nuisibles que peut contenir l'eau d'alimentation. Il permet l'épuration de 10 000 litres d'eau à l'heure.

L'alimentation des chaudières est faite par trois pompes à vapeur Worthington (dont une de réserve). Ces pompes donnent 12 000 litres à l'heure. Chaque chaudière est munie, en outre, d'un injecteur Giffard.

Une batterie de 280 éléments Julien, montés par deux en quantité et par séries de 70, régularisent le travail des machines. Leur poids est

Digitized by Google

de 325 kg de plaques, y compris les contacts. Des essais de rendement en énergie ont donné le rendement moyen de 82,6 0/0.

24 feeders peuvent être reliés aux barres générales du tableau de distribution prévu pour 12 dynamos (8 sont installées) ; les conducteurs positif et négatif de chaque feeder passent par un coupe-circuit et un rhéostat composé de résistances en platinoïde.

L'usine B, située rue de Louvain, abrite 4 moteurs à gaz Otto, du type horizontal à deux cylindres tournant à 150 tours et actionnant directement, les deux premiers, chacun une paire de dynamos de 310 A sous 125 V; les deux autres, chacun une dynamo de 310 A sous 250 V.

Les dynamos sont à dix pôles et excitées en dérivation. On les fait fonctionner comme moteurs pour la mise en marche des moteurs à gaz.

Une batterie de 132 accumulateurs Julien de 235 kg de plaques, formant 2 séries de 68 éléments, complète l'installation.

L'usine C, située rue de la Vanne, alimente un réseau indépendant des deux autres à l'aide de deux moteurs à gaz Otto, actionnant des dynamos octopolaires fournissant, en service normal, 130 A sous 130 V à 150 tours par minute.

140 élements Julien de 120 kg régularisent le débit des machines.

La canalisation est du système à trois fils, avec une tension de 110 volts sur chaque pont, aux centres de distribution.

Les câbles sont formés de cuivre d'au moins 100 0/0 de la conductibilité du cuivre, étalon Matthiesen; les fils sont étamés, puis recouverts d'une couche de caoutchouc pur, d'une couche de caoutchouc vulcanisé, d'un guipage de ruban caoutchouté et d'une tresse de chanvre imprégné. La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2500 mégohms par km, dans l'eau, à 15° centigrades, après immersion de 24 heures, sous une tension d'au moins 500 volts.

Les câbles sont tirés dans des tuyaux en fonte, emboîtés avec joints en caoutchouc. Les câbles de 387 à 710 mm² de section sont tirés dans des tuyaux de 75 mm de diamètre intérieur; ceux de 193 à 322 mm², dans des tuyaux de 60 mm, et ceux de 32 à 169, dans des tuyaux de 50 mm de diamètre intérieur.

Les boîtes de tirage sont placées aux coins des rues ou à des distances ne dépassant pas 80 m. Toute la canalisation est posée sous les trottoirs; les couvercles des boîtes de tirage et de raccordement sont en fonte et garnis d'asphalte.

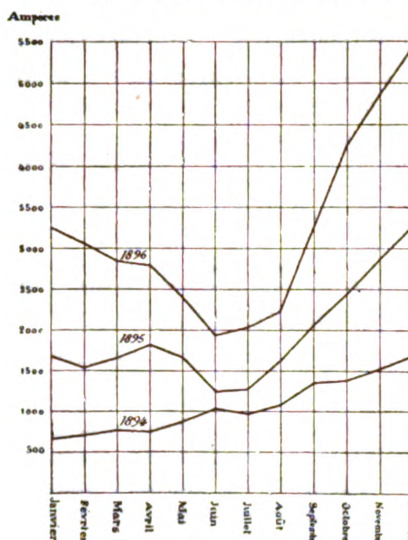


Fig. 2.

L'usine A dessert 14 feeders; l'usine B, 9; l'usine C, 4; soit au total 27 feeders pouvant alimenter simultanément l'équivalent de 48 250 lampes de 16 bougies.

Le développement total de ces feeders est de 80 182 m.

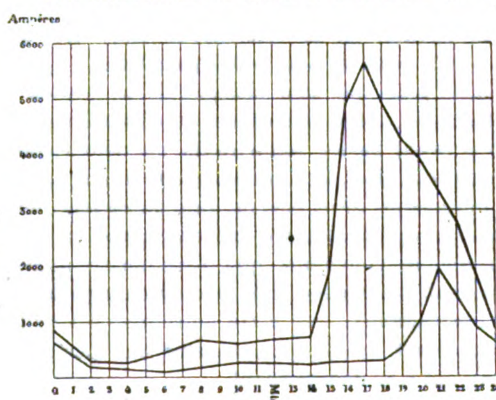


Fig. 3.

Le développement des rues canalisées est de 35 670 m, représentant 131 601 m de câbles posés (certaines rues ayant une canalisation double), soit, avec les câbles des feeders, un développement total de 212 km de câbles posés.

Le nombre des lampes et appareils raccordés (réduits en lampes de 16 bougies) était de 36 137 au 31 mars 1897.

Digitized by Google

Il est intéressant de connaître les variations que présente la consommation dans une installation de cette puissance. Ces variations sont mises en évidence dans les diagrammes figures 1, 2 et 3.

Les renseignements qui précèdent sont extraits d'une substantielle notice descriptive, publiée par le service technique de l'éclairage de la ville de Bruxelles.

E. PIÉRARD.

EMPLOI DU TROISIÈME RAIL
COMME CONDUCTEUR
DANS LA TRACTION ÉLECTRIQUE DES CHEMINS DE FER

M. Ch. P. Clark, président de la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, dernièrement réunie à Hartford (Etats-Unis), a prononcé un discours des plus intéressants.

Il a rendu compte des expériences faites, par la Compagnie dont il est le directeur, sur l'emploi du troisième rail comme conducteur de courant.

Après avoir traité une question toute d'intérêt local concernant un syndicat de lignes de chemins de fer, M. Clark s'est exprimé ainsi :

« Le second motif de ma présence ici était d'expliquer ce que la ligne syndiquée a fait, est en train de faire et se propose de faire en vue d'utiliser l'électricité comme force motrice, en particulier entre New-Britain et Hartford. La voie routière et la voie ferrée entre ces deux localités sont à peu près parallèles, et ceux d'entre nous qui sont chargés de la gestion des intérêts du « New-Haven » et du « New-England » ne peuvent rester indifférents au détournement d'un trafic, dont la ligne existante a joui pendant si longtemps, alors surtout que, outre leur devoir comme représentants d'une entreprise en cours, ils ont la conviction que l'entreprise nouvelle exigerait, sans nécessité, qu'on y engage de nouveaux capitaux, que cette entreprise est risquée et pourrait éventuellement être une perte pour ceux qui s'en chargeraient.

« Avant de considérer la question dans ses détails, je voudrais faire brièvement, devant la commission, l'historique des expériences de traction électrique faites par la ligne syndiquée. Il y a environ trois ans, on réclama, à l'est de Boston, l'établissement de la double voie sur un petit tronçon de ligne d'environ 7 milles (11 1/4 km) de longueur, sur lequel le trafic était extrêmement variable. A certains jours, le nombre des voyageurs, formé uniquement de personnes habitant le long de la ligne de Nantasket à Beach, ne dépassait pas 1000 à 1500. Mais le lendemain, si c'était un jour de fête et si le temps était beau, ce nombre s'élevait à 20 000. Les jours de grand mouvement, le service était très dangereux et il se produisait des retards. L'emploi de l'électricité comme force motrice fut examiné très sérieusement, et l'on estima qu'il convenait de faire une expérience en profitant des avantages que présentait un rail haut, sec et en parfait état, de manière à se rendre compte de l'économie qu'il permettait de réaliser, tant avec un trafic faible qu'avec un trafic intense; on décida donc d'établir une ligne aérienne très solide, ce qui était, à cette époque, le seul mode pratique d'utiliser l'électricité. On érigea, en conséquence, de solides poteaux entre les voies, et à une distance suffisante, pour éviter les accidents, les voyageurs semblant, en effet, saisir toutes les occasions qui se présentent de se faire mettre à mal. L'usine fut établie à l'une des extrémités de la ligne. On plaça un câble ayant la section d'un 8, de manière à obtenir un contact certain au lieu du contact incertain que donne l'ancien système. Tout marcha comme nous l'avions espéré et mieux que ne l'avaient prophétisé des hommes qui avaient déjà établi des lignes aériennes. Nous reçûmes alors de nombreuses offres, qui toutes tendaient à nous faire adopter un matériel roulant aussi léger que possible, de manière à suivre en tous points les errements adoptés en matière de tramways. Nous résistâmes à ces ouvertures, et le matériel mis en service sur cette partie de ligne se composa entièrement de voitures ouvertes, le service étant un service d'été. Les voitures pesaient entre 30 et 32 tonnes. Elles étaient munies de freins Westinghouse et construites conformément aux exigences légales quant aux sifflets et aux cloches d'avertissement, les sifflets étant actionnés par l'air comprimé et un grand gong d'un poids convenable faisait l'office de cloche. Après la saison d'été, nous constatâmes, par les chiffres obtenus, qu'avec un trafic intense, il en coûtait beaucoup moins d'utiliser comme force motrice l'électricité produite dans une station centrale que de produire la même force motrice en tête du train. Nous constatâmes aussi que, malgré l'absence totale d'isolement, soit des *feeders*, soit des fils aériens, sauf l'isolement par les poteaux en bois qui les portaient, et sans l'emploi d'une quantité quelconque de verre ou de porcelaine, la perte était beaucoup moins élevée que sur aucune des lignes de tramways pour lesquelles nous possédions des données. Il y a donc deux ans, après la saison d'été, nous décidâmes de faire de nouveaux essais en vue de déterminer la force motrice disponible avec nos moteurs et notre usine. Nous avions alors en train d'importants travaux de construction qui exigeaient l'emploi de 50 à 100 wagons de granit par jour; nous pesâmes un nombre suffisant de ces wagons que nous expédiâmes à l'usine en

Digitized by Google

vue de constater, non pas au moyen de ressorts ou d'autres dispositifs brevetés, mais par la réalité, l'énergie produite et utilisée. Nous trouvâmes que nous pouvions remorquer dans les deux sens, sauf les petites différences de rampe qui pouvaient exister, plus de 1000 tonnes de poids mort. Il fut alors établi : 1° qu'avec un trafic donné, il en coûte moins d'utiliser l'électricité produite dans une usine centrale que de produire la force motrice en tête du train sur la locomotive ; et 2° que l'électricité n'est plus un jouet, mais un outil pouvant fournir un travail sérieux. Tel fut l'enseignement qui résulta de cette première saison d'été.

« Pendant l'automne, je demandai aux ingénieurs de rechercher quelle serait la dépense qu'entraînerait le prolongement jusqu'à Boston de la ligne aérienne qui avait donné de si excellents résultats à tous les points de vue. Les conditions étaient différentes. Là, nous nous trouvions en présence d'une ligne possédant déjà la double voie : la question de la suspension du fil aérien dans l'axe était donc toute différente de celle que nous avions eu à résoudre pour une ligne à simple voie le long de laquelle nous avions d'abord établi les poteaux, puisque nous l'avions complété par une seconde voie placée à distance convenable pour éviter tout accident. Il fallait nécessairement ou établir un treillis au-dessus des deux voies, à une distance suffisante pour que la tête du voyageur ne pût y atteindre, ou trouver quelque autre moyen de supporter le fil aérien. Plusieurs ponts inférieurs et plusieurs passages supérieurs se trouvaient sur la ligne. Il n'y avait pas de place entre les voies pour une rangée centrale de poteaux, et, pour en établir une, il aurait fallu augmenter l'écartement des voies, ce qui aurait entraîné la reconstruction de la ligne. Les passages inférieurs auraient dû être élargis, les pieds-droits des passages supérieurs enlevés et reconstruits à une grande distance. La question de la suspension du fil aérien au moyen d'un treillis ou de fils de support était encore compliquée, dans les passages d'une tranchée à un remblai, par le profil d'une ligne déjà construite. Les dépenses à résulter des deux modes de construction que nous venons de mentionner ne permettaient pas de poursuivre les expériences dans ce sens.

« Nous examinâmes alors la possibilité d'employer dans l'axe de chaque voie un troisième rail devant servir à transporter le courant et permettant de se passer absolument du fil aérien. C'est alors que se présentèrent les difficultés. Tous les électriciens nous dirent que le courant se perdrait, que nous pourrions avoir à l'extrémité de la ligne un courant aussi puissant que nous le voudrions, mais qu'à 5 milles (8 kilomètres) de là, nous n'aurions plus rien. Je demandai à ces électriciens s'ils pouvaient m'indiquer quelque remède à ce mal : ils me mirent alors sous les yeux toute une série de calculs compliqués, tel que je n'en ai plus vu depuis que j'ai quitté l'école, indiquant combien de fils de cuivre devraient être posés, etc., etc. Je demandai alors si le courant passait à la surface du conducteur ou à l'intérieur, et, sur onze hommes compétents consultés, cinq répondirent à la surface, cinq, à l'intérieur, et le onzième répondit qu'il n'en savait rien. Je pris conseil du onzième, et, n'en sachant rien moi-même, je décidai que nous donnerions au rail une section telle que, si ce courant mystérieux, — car il est mystérieux pour tous, ingénieurs de tramways et ingénieurs de chemins de fer, — se décidait à passer par l'intérieur du rail, celui-ci aurait une section suffisante pour lui livrer passage. Nous prîmes donc un rail de 100 livres par yard (49 1/2 kg par mètre), qui offrait l'avantage de nous donner aussi une très large surface. Le rail électrique a, en somme, la forme de la lettre Λ, la partie supérieure étant semblable à celle des rails ordinaires, les côtés étant taillés obliquement, ce qui permet de distinguer facilement ce rail des rails extérieurs. La question se posa alors d'isoler ce rail pour éviter les pertes de courant, car le courant coûte de l'argent. Nous nous mîmes à l'œuvre, et une des plus grandes compagnies d'électricité ayant fabriqué quelques rails de même section que le rail que nous nous proposions d'utiliser, fit quelques essais en proposant plusieurs systèmes très complets d'isolation. Nous fûmes d'accord avec le onzième homme compétent. Je lui déclarai que son idée était certainement la plus parfaite, mais que nous allions essayer d'arriver au même résultat avec de simples blocs de bois. Nous marchâmes donc dans cette direction et finalement nous posâmes 5 milles (8 kilomètres) de double voie avec ces rails en Λ reliés les uns aux autres, les rails extérieurs étant assemblés comme d'habitude. Depuis lors, les experts se sont creusé la tête pour arriver à déterminer pourquoi le courant restait dans ces rails, y faisait son œuvre et ne se perdait pas. Ils ont été abasourdis par les essais qu'ils ont faits et qui démontrent qu'il n'y a pas de perte d'énergie appréciable, et ils ont reconnu qu'ils n'y comprenaient rien. Ils affirmèrent cependant que nous aurions des mécomptes avec la neige, la gelée et la pluie. La Providence eut la bonté de nous envoyer un orage : pendant des heures entières, les trois rails furent sous l'eau, mais les voitures marchèrent comme si de rien n'était. Ils déclarèrent alors qu'il y avait là un fait qu'ils ne pouvaient pas expliquer, mais que probablement l'on ne pourrait pas faire de même sur une plus grande distance. Or, deux lignes de tramways qui se dirigent vers l'intérieur du pays désirant amener leurs voyageurs jusqu'à la ligne située le long de la mer, nous leur dîmes qu'elles pouvaient

Digitized by Google

établir leurs voies de l'autre côté du quai de notre station. Lorsque nous mîmes notre troisième rail en service, et lorsque nous commençâmes à transporter leurs voyageurs, il y eut sur ces lignes de tramways un tel accroissement de trafic, que leur usine ne put y suffire. Se trouvant dans l'embarras, elles s'adressèrent à nous et nous demandèrent de leur fournir du courant. Le chef de notre service d'électricité fit alors relier tout leur réseau à notre station d'échange, au moyen du même troisième rail qué l'on avait garanti ne pouvoir donner de bons résultats que grâce à tout un système compliqué de connexions. Et nous fîmes marcher tout leur réseau en obtenant de meilleurs résultats à notre usine que précédemment.

« Vous savez tous pourquoi l'électricité permet de faire marcher une voiture plus rapidement que la vapeur. Sur une locomotive, il y a un poids équivalent à peu près à 1 tonne qui arrive au point mort deux fois par tour de roue et change alors de direction, tandis qu'avec l'électricité, le mécanisme tourne d'une manière continue, et nous pouvons marcher à 70 milles (112 1/2 km) à l'heure, ou aussi vite qu'il est possible sans dérailler, si les fils de cuivre enroulés sur les moteurs électriques le permettent.

« Nous avions donc déterminé que nous avions la vitesse; nous avions établi, par nos essais avec les wagons chargés de granit, que l'électricité peut fournir un travail sérieux; nous avions constaté que l'électricité est économique, et nous avions déterminé, de plus, que son utilisation avec le troisième rail coûte environ le cinquième de ce que coûte une ligne à trolley. Mais il nous restait encore une tâche à accomplir.

« Nous sommes chargés de veiller sur une partie du capital national que représentent les grandes lignes de chemins de fer, et lorsque les intérêts du public ont exigé la quadruple voie, nous avons fait la dépense nécessaire pour l'établir, comme pour établir la double voie là où la simple voie n'était pas suffisante. La ligne consolidée a ainsi dépensé des millions de dollars pour que le trafic puisse se faire mieux et moyennant des taxes moins élevées, et, sauf une ou deux exceptions, tous semblent satisfaits de notre gestion et de ce qu'elle coûte au public.

« Mais ce problème électrique ne concerne pas seulement le trafic entre New-Britain et Hartford : c'est un problème de la plus haute importance pour tout le pays. La ligne de « New-Haven » a, parmi ses actionnaires, plus de femmes que d'hommes; près d'un tiers de nos actions sont entre les mains de gens qui en possèdent moins de vingt, et si jamais un fonctionnaire ou un administrateur d'une grande société a été un curateur plutôt qu'un directeur, c'est bien le cas pour chacun des dix-neuf hommes qui veillent aux intérêts de la ligne de « New-Haven »; aussi ne pouvions-nous nous en tenir là dans la solution du problème. Ayant trouvé que l'électricité pouvait fournir la force motrice, qu'elle était économique, qu'elle était applicable à des voitures s'arrêtant toutes les deux minutes, comme à des trains faisant des trajets de deux heures, que l'on pouvait enfin établir des installations à beaucoup d'endroits, nous en conclûmes que le moment était venu de travailler sur une plus grande échelle, et nous crûmes préférable de le faire là où chacun pourrait voir notre œuvre. Nous trouvâmes un endroit où les voies se croisent comme je croise mes mains : Berlin. Si nous réussissons là comme nous avons réussi dans nos essais, il n'y a plus de doute sur ce qui se réalisera bientôt sur les lignes de traction à vapeur. Vous pourrez le constater par vous-mêmes avant que vous vous sépariez. Nous avons été retardés de quelques semaines, et c'est ainsi que nous ne sommes pas arrivés à la date sur laquelle nous avions compté. Nous espérions que des voitures pourraient être mises en service en février. Mais l'expérience en ce qui concerne Hartford et New-Britain est pertinente et je vous en soumets les résultats. La ligne de « New-Haven » n'est pas adversaire de l'électricité, bien au contraire, l'électricité s'est mise à son service et est mieux appréciée encore par la ligne de « New-Haven » aujourd'hui que par les administrateurs d'aucune autre ligne à traction à vapeur de ce pays. Nous n'avons aucun parti-pris dans les expériences que nous avons faites. Nos locomotives peuvent aller au vieux fer comme l'ont été jadis les vieilles diligences. Nous devons nous tenir à la hauteur de notre époque si nous ne voulons pas rester en arrière.

« Vous pouvez, Messieurs, dire à tous ceux qui placent leurs capitaux ou ceux d'autres personnes dans des entreprises qui font la concurrence aux lignes à traction à vapeur, que ces lignes ne jouiront plus d'une longue prospérité le jour où l'on adoptera le troisième rail. Il n'y a dans cette déclaration ni malice, ni désir de faire tort à n'importe qui. La ligne de « New-Haven » appartient à des personnes du Connecticut riches et pauvres parmi lesquelles 7000 actionnaires qui ont confié le soin de leurs affaires à M. le juge Hall, à M. Henry C. Robinson et M. Brainard et aux autres administrateurs de la Compagnie. Pour autant que nous puissions en juger, nous n'avons pas commis d'erreur dans cette utilisation de l'électricité. S'il se produit des résultats que nous n'avions pas prévus, vous pourrez les constater ici publiquement dans quelques semaines. Je dirai maintenant un mot de la ligne de New-England et de la question qui nous occupe. Si New-Britain et Hartford seuls avaient été intéressés dans cette question, il n'y aurait rien eu à faire à Berlin. Hartford a 70 000 habitants. New-Britain a 25 000 habitants environ, mais nous

Digitized by Google

savons que le trafic entre New-Britain et Hartford s'élève à 350 000 voyageurs par an. Cela n'est guère suffisant pour les dépenses d'une installation d'électricité et de tout ce qui en dépend. Celle-ci est la première dans cette partie de l'État bien que ça soit le numéro trois. C'est une expérience dans la voie de l'obligation qui s'impose aux compagnies de chemin de fer à vapeur de donner au public des communications fréquentes par un service de voitures isolées plutôt que par un service de trains. L'usine d'électricité est située en un point tel que le troisième rail peut aller de Middletown à Meriden, suivre toute la route de Meriden, remonter jusqu'à New-Britain, à l'ouest de Plainville, nous ne savons jusqu'à quelle distance. La transmission de l'énergie par le troisième rail a pu se faire à une distance plus grande que ne le pensaient les électriciens. Personne ne peut dire jusqu'où elle pourra convenir sans perte commerciale. Mais le capital engagé n'est pas considérable. Une usine centrale coûte autant, qu'elle soit établie pour une ligne de tramways ou pour une ligne de chemin de fer. L'économie réalisée par la Compagnie de chemin de fer à vapeur pour l'éclairage de ses différentes stations, lorsque cet éclairage ne sera plus qu'un accessoire de la production de l'énergie, suffira à en couvrir les intérêts. Deux voitures automotrices appartenant à notre ligne, deux alors que pendant tout l'hiver il y a huit fois autant de voitures qui restent inutilisées, permettront d'établir un service toutes les quinze minutes entre New-Britain et Hartford. Si les demandeurs veulent aller de l'avant et construire leur ligne, je désire leur faire bien comprendre quelle est la portée de la tentative qu'ils veulent faire, mais la question la plus importante est celle de savoir si le service de maison à maison, fait par des lignes qui suivent les rues, est plus désiré par le public qu'un service fréquent sur notre ligne.

« Je suis président de la ligne de « New-England » aussi bien que de la ligne de « New-Haven », mais si je comparais, ce n'est pas seulement parce que nous ne désirons pas voir accorder l'autorisation demandée. Les demandeurs doivent comprendre ce qui les attend. Si mes prévisions se réalisent-on dira dans l'avenir qu'à Hartford, dans l'État de Connecticut, fut réalisée la première démonstration pratique de l'électricité sur les lignes de chemin de fer à vapeur. Au lieu d'avoir six, huit ou dix trains par jour, tout ce que la ligne de « New-England » peut mettre en marche, nous pourrons organiser un service décuple. Le trafic peut préférer ne pas emprunter notre ligne et emprunter plutôt l'autre ligne, mais nous apprendrons s'il est bon de continuer à engager des capitaux dans cette voie et d'ériger ces constructions qui coûtent infiniment moins cher que la construction d'une nouvelle ligne de chemin de fer et d'adopter un système qui, là où il y a une quantité suffisante de trafic, est incontestablement pratique et profitable pour les lignes de chemin de fer à vapeur. C'est dans cet esprit que nous continuons à poser le troisième rail. C'est dans le même but et avec les mêmes intentions que les administrateurs de cette Compagnie ont cherché à mieux servir le public en dépensant des millions de dollars pour lui offrir, pendant ces dix dernières années, des facilités plus grandes.

« Nous ne sommes pas partisans de ce projet parallèle, nous ne le désirons pas, mais s'il est poursuivi, ce sera au public de décider, en utilisant l'une ou l'autre ligne, s'il convient que les lignes de chemin de fer à vapeur recherchent de nouvelles améliorations. Toutes les installations mécaniques de Berlin peuvent être transportées à un endroit où la ligne fait actuellement un trafic de 4 1/2 millions de voyageurs par an au lieu de 350 000, et tout ce que la ligne de New-Haven pourrait perdre, ce serait de devoir transporter à cet endroit les appareils générateurs. »

TRAITEMENT ÉLECTROCHIMIQUE DES RÉSIDUS DE LA FABRICATION DU SAVON

Dans la fabrication du savon, une des premières opérations consiste à traiter les graisses par des lessives de soude faible, 10° à 20° Baumé; pour achever la saponification, on emploie ensuite des lessives de soude plus concentrées, il est alors nécessaire de séparer du mélange les parties les plus consistantes qui se déposent; on parvient facilement à ce résultat en ajoutant 30 à 40 0/0 de sel marin, le savon se forme alors à la surface du liquide, sous forme de petits grumeaux que l'on enlève ensuite au moyen d'une sorte d'écumoire, après quelque temps de repos. Ordinairement, on laisse perdre la liqueur qui reste comme résidu et contient encore de la soude, de la glycérine et d'autres matières grasses. D'après *the Electrical Review* (de Londres), J. Glatz et O. Lugo croient pouvoir retirer la soude et la glycérine par le traitement suivant : la liqueur est soumise à l'électrolyse au moyen de deux électrodes de charbon séparées par un diaphragme formé d'un vase poreux. Dans l'espace où agit la cathode, se trouve une solution de soude, les combinaisons de la glycérine sont décomposées pendant que les matières colorantes et albuminoïdes se précipitent; on sépare par filtration, et après avoir laissé reposer quelque temps le liquide, on recueille d'un côté une solution de glycérine faiblement colorée et, de l'autre, une solution assez concentrée de soude caustique que l'on peut employer de nouveau à la fabrication du savon.

Digitized by Google

LE NOUVEAU MATÉRIEL
POUR L'IMMERSION ET LA RÉPARATION DES CABLES SOUS-MARINS
(*Suite*) (1).

II. — Le « Tutanekai ».

Le *Tutanekai* (fig. 4), construit en 1896 pour la Nouvelle-Zélande par MM. Dunlop et Cᵒ, du port de Glasgow, n'était pas uniquement destiné à la pose et à la réparation des lignes sous-marines; aussi MM. Johnson et Phillips furent-ils chargés de le munir d'une machinerie volante qui, pouvant s'enlever à un moment donné, débarrasse alors entièrement le pont et rend au bâtiment toute sa liberté. A cet effet, tous les trous de boulons sont munis de douilles dans lesquelles on peut visser des bouchons spéciaux qui assurent l'étanchéité du pont.



Fig. 4.

Les machines d'immersion et de relèvement combinées peuvent supporter une tension de 20 tonnes; l'ensemble pèse seulement 9,25 tonnes et occupe sur le pont un espace de 2,50 × 5 m.

Cette machine (fig. 5) est analogue à celle de l'*Okinawa Maru*, bien qu'elle lui soit un peu inférieure en puissance, et que les moteurs soient horizontaux au lieu d'être verticaux. Elle est montée sur deux bâtis de plaques d'acier avec des cornières soudées extérieurement et intérieurement; ces bâtis sont réunis à l'une de leurs extrémités par l'arbre des tambours et à l'autre par une traverse à collet qui supporte les couteaux et les tiges des freins. Une barre à T et des étais en diagonale assurent la rigidité de l'ensemble. La machine est disposée pour donner deux vitesses et peut actionner l'un ou l'autre des tambours, dont l'un, celui de bâbord, en acier, peut seul supporter 20 tonnes, tandis que celui de tribord est en fonte.

(1) Voir *l'Electricien* du 10 juillet 1897, p. 24.

Digitized by Google

Ces tambours ont 2 mètres de diamètre sur 0,60 m d'épaisseur; ils sont dentés intérieurement et pourvus d'un collet de fonte sur lequel s'appuient les sabots de frein; ils sont fous sur leur axe et peuvent donner, grâce aux engrenages, plusieurs combinaisons :

1° Les deux tambours travaillent à la même vitesse avec le moteur;

2° Les deux tambours sont indépendants et travaillent sous frein sans moteur;

3° Un seul tambour est actionné par le moteur, tandis que l'autre est libre;

4° L'effort des freins peut se porter entièrement sur un seul tambour.

L'engrenage commandant le tambour de relèvement est actionné par une chaîne dépendante de l'arbre intermédiaire, de telle sorte que sa vitesse est toujours proportionnée à celle du tambour.

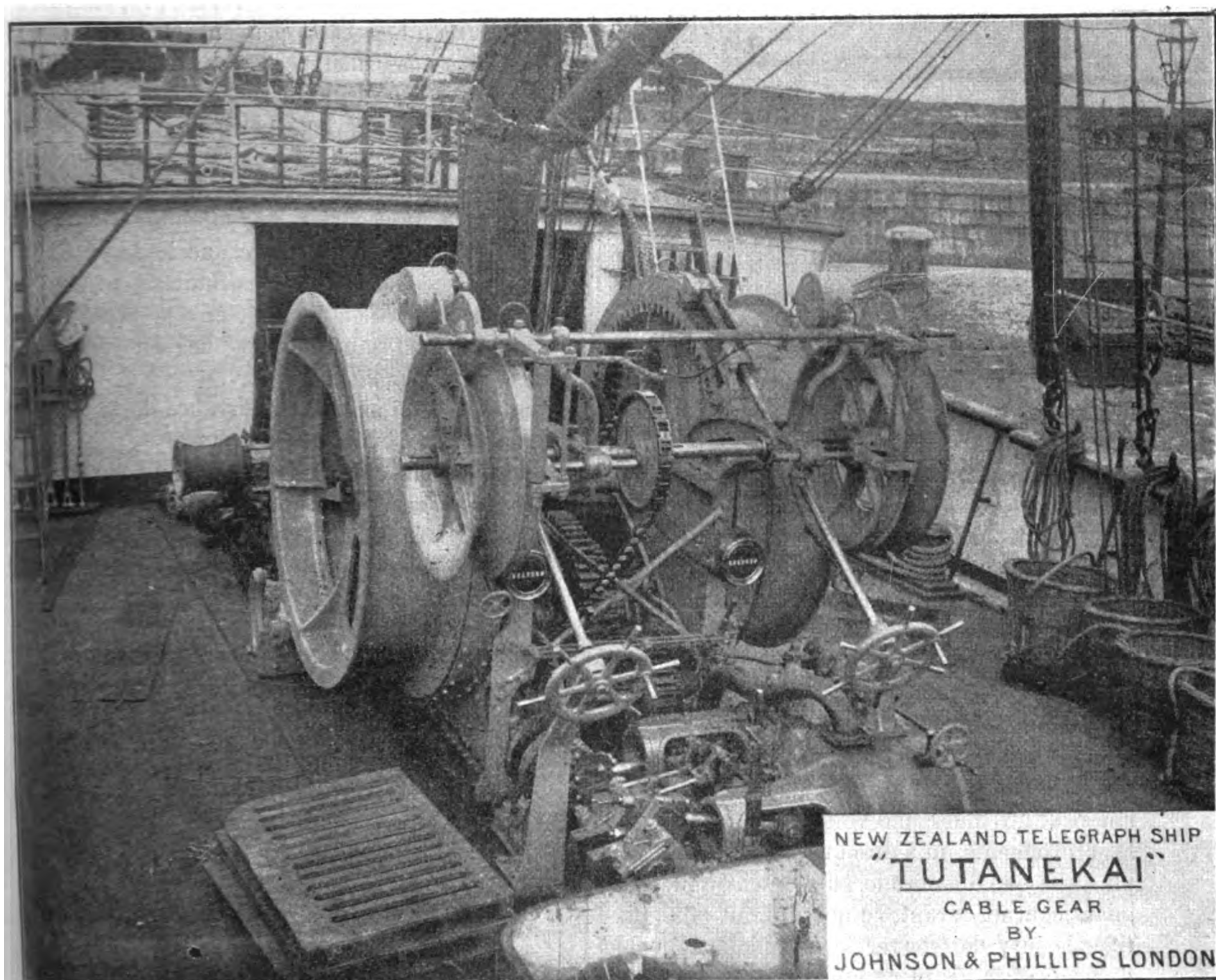


Fig. 5.

Les freins sont à vis et à volant, avec des sabots en bois d'orme, et une petite pompe Worthington est placée comme toujours entre les bâtis pour amortir les chocs.

Le moteur à vapeur a des cylindres de 0,22 et 0,44, avec 0,25 de course; il travaille sous une pression moyenne de 11 kg par centimètre carré.

Les roues d'avant consistent en deux poulies d'acier de 0,95 de diamètre sur 0,28 d'épaisseur, dont l'axe est supporté par des consoles et des traverses d'acier; des plaques de garde empêchent le câble de sauter en dehors, et des pistolets surmontant le tout servent à lancer les engins de dragage et de relèvement, tels que grappins, champignons, bouées, etc.

Bien entendu, cette machinerie se complète par les dynamomètres ordinaires, les galets d'entraînement, et le bateau est pourvu de tous les engins obligés des navires télégraphiques, tels que chaînes, filins, bosses, grappins, bouées,

Digitized by Google

sondes, ainsi que des appareils d'essai installés dans un laboratoire *ad hoc*.

Georges DARY.

(*A suivre.*)

ACCIDENT DE TRAMWAY

UNE INTÉRESSANTE DÉCISION JUDICIAIRE

Le juge Williams vient de rendre un important arrêt devant la cour suprême de l'Etat de Pennsylvanie.

Il s'agissait, en l'espèce, de dommages réclamés par les parents d'un enfant qui avait été blessé par une voiture de la Electric Traction Company, de Philadelphie. L'enfant jouait sur un trottoir, d'où il se précipita soudainement dans la rue, fut renversé et blessé par un car électrique. On prouva à l'évidence que le véhicule avait été arrêté sur sa propre longueur avec une telle violence qu'il avait produit un bruit ayant attiré l'attention des passants aux alentours.

Le point principal visé était relatif à la vitesse de la voiture au moment de l'accident. Il fut établi que cette vitesse était grande, mais que le car se trouvait bien sous le contrôle du conducteur. Le juge Williams, en donnant son opinion sur ce point, émit une argumentation lumineuse de bon sens.

Il dit : « Nous ne sommes pas préparé à établir quelque règle fixant la valeur de la vitesse que peut atteindre une voiture électrique entre les croisements, ni à dire que le car se mouvait plus vite que d'habitude au moment où le plaignant courait devant, ce qui suffirait pour justifier le jury de trouver le défendant coupable de négligence. Tout ce qui peut être sûrement dit sur ceci, est que le car doit être gardé bien en main et que la vitesse ne doit pas être assez grande pour rendre cette condition impossible, ou compromettre la sécurité du public circulant avec suffisamment de prudence. Mais les tramways sont établis pour faciliter le déplacement du public en général, et pour procurer aux citoyens un transit rapide entre leurs habitations et le centre des affaires de la ville. Ils sont pratiquement indispensables à toutes les grandes cités. Les mêmes règles relatives à la vitesse, qui peuvent être appliquées aux véhicules ordinaires mus par des chevaux, ne sont pas applicables aux tramways. Ceux-ci se meuvent sur une voie de laquelle ils ne peuvent s'éloigner, ce qui est pleinement visible, et cette voie est établie en vue d'une rapide propulsion des voitures. Les cars peuvent être vus et entendus à des distances considérables et doivent avertir de leur approche les personnes qui se trouvent sur leur parcours. Le but de leurs propriétaires et le vœu du public sont que la plus grande vitesse possible, compatible avec la sécurité générale, soit atteinte, et nous ne sommes pas fondé à dire que le degré de vitesse qui ne franchit pas ces limites peut être taxé de négligence ou pourrait être présenté au jury comme suffisant pour justifier un verdict contre la compagnie de railway. »

Ceci constitue une reconnaissance de la plus grande valeur des droits des tramways.

Elle consacre ce principe américain par excellence, bien conforme aux mœurs d'un pays où *Time is money* et *Business are business* : « Garde-toi toi-même. »

Ajoutons que ce principe ne nous paraît pas devoir rester du domaine exclusif des fils de l'oncle Sam, mais que, appliqué avec ce large bon sens, il semble pouvoir avantageusement être rendu valable en tous pays.

E. P.

LES AUTOMOBILES ÉLECTRIQUES

(*Suite et fin*) (1).

Énergie dépensée par la traction. — M. Pedro Salom a fait quelques expérience sur son électrobat n° 2 pesant 900 kg, chargé de ses deux voyageurs, en mesurant, sur un terrain horizontal, le courant I, la différence de potentiel U, la puissance P et la vitesse v. Nous en avons déduit la puissance électrique spécifique en watts par tonne et l'énergie électrique spécifique dépensée en watts-heure par tonne-kilomètre. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

v. km.h	U. volts	I. amp.	P. watts	Puissance spécifique. w:t	Energie spécifique. w-h:t-km
8	96	6	576	640	83
19	96	15	1440	1600	84
32	90	30	1700	3000	93

(1) Voir *l'Electricien* du 10 juillet 1897, p. 19.

Digitized by Google

En tenant compte de la dépense plus élevée dans les rampes, plus faible dans les pentes, on peut admettre, d'après ces chiffres, qu'un véhicule électrique dépense 100 watts-heure par tonne-kilomètre sur un terrain peu accidenté. Si les démarrages ne sont pas trop fréquents ni trop brusques, une provision d'énergie électrique égale à 8 kw-heure permettra donc d'effectuer avec sûreté un parcours de 60 km sans rechargement. Ce chiffre est largement suffisant en pratique, car les fiacres et les voitures de maître font rarement plus de 50 km en une journée.

L'accumobile normale. — Ce que nous venons de dire fixe, dans une certaine mesure, les principes généraux de construction d'une accumobile qui doit être établie sur des bases absolument différentes de celles d'une voiture actionnée par un hippomoteur. L'esthétique, en la matière, est toute de convention, et l'œil s'habitue rapidement à des formes dont la bizarrerie tient surtout au défaut d'accoutumance.

On n'a pas oublié les surprises causées par l'apparition des grands *Bis*, des bicyclettes à pneumatiques en 1890, et même des fiacres à bandages pneumatiques l'an dernier. Ces surprises ne durent qu'un temps, et ne doivent pas empêcher l'adoption de formes et de dispositifs rationnels à des véhicules qui portent en eux leur moteur et constituent une véritable machine.

L'accumobile doit donc être constituée par un cadre en tubes d'acier supporté par des roues métalliques à rayons tangents munies de roulements à billes et de bandages pneumatiques. Suivant les cas, la transmission du mouvement du moteur aux roues se fera par des engrenages ou une chaîne, la direction à essieu brisé pourra être placée à l'avant ou à l'arrière, suivant que la commande sera disposée à l'arrière ou à l'avant. On pourra également placer sur les roues d'avant à la fois la direction et la commande (Krieger). Dans les voitures légères, il sera rationnel de construire un tricycle avec roue motrice unique à l'arrière, ce qui supprime le différentiel, et même faire une voiture à deux roues (capitaine Drantette) dans laquelle les deux roues sont à la fois motrices et directrices : la direction s'obtient en donnant des vitesses différentes aux deux roues, et l'équilibre vertical en plaçant le centre de gravité au-dessous de l'axe en suspension, et en assurant la stabilité à l'aide d'un tore giroscopique tournant horizontalement autour d'un axe vertical.

On pourra également employer un ou deux moteurs. Le moteur unique présente plus de simplicité, d'économie, moins de poids et un meilleur rendement que deux moteurs de puissance moitié moindre, mais il impose l'emploi d'un différentiel.

L'emploi de deux moteurs permet de les utiliser pour la direction du véhicule, et, en cas d'avarie, rare d'ailleurs, à l'un des moteurs, de revenir à la remise à une allure modérée, avec le second moteur resté disponible.

Quels que soient les dispositifs adoptés, une accumobile à deux places disponibles pèsera environ une tonne ainsi répartie :

	kg		kg
Caisse, châssis et roues. . . .	300	à	400
Accumulateurs.	300	à	350
Moteurs et transmissions. . . .	120	à	150
Coupleur, connexions, accessoires.	50	à	80
1 cocher, 2 voyageurs.	200	à	220
Total.	970	à	1200

Or nous avons vu qu'en ne dépassant pas une vitesse de 20 km-heure, l'énergie électrique dépensée était d'environ 100 watts-heure par tonne kilométrique. Avec une batterie pouvant fournir 25 watts-heure par kg de poids total, on aurait au moins 7500 watts-heure, correspondant à un parcours de 75 km. En limitant le parcours journalier à 60 km, on évitera toute surprise et tout mécompte.

Prix de revient de la journée. — La batterie, dont la capacité en énergie est de 8 kw-heure, exigera 10 kw-heure pour sa recharge complète, soit, à raison de 0,40 fr le kw-heure, une dépense journalière de 4 fr. Une somme égale sera largement suffisante pour couvrir l'amortissement de la voiture et des accumulateurs. Les frais relatifs au cocher restent les mêmes, mais on économise le prix de location d'une écurie, le coulage sur les fourrages, l'amortissement de la cavalerie, la dépense d'énergie les jours où la voiture ne sort pas, et le salaire d'un palefrenier.

Rechargement des batteries. — C'est là le point capital dont dépendra, dans une grande mesure, le développement industriel des véhicules électriques.

Trois méthodes différentes peuvent être appliquées pour le rechargement :

1° Charge rapide en station ;

2° Remplacement des batteries partiellement ou totalement épuisées en certains points de ravitaillement ;

3° Charge journalière pendant la nuit et la journée

La charge rapide en station ne conviendrait qu'à un nombre restreint de véhicules. On ne peut songer, d'une part, à établir des fils volants ou des prises de courant sur les trottoirs de stationnement dans les grandes rues, pour alimenter les voitures en charge, et, d'autre part, le prix du terrain au centre des villes est trop élevé pour songer à y installer des dépôts de charge dont l'utilisation serait aléatoire. Il faut bien reconnaître aussi que les accumulateurs dits à *charge rapide*, appliqués sur les tramways, ont une très faible capacité spécifique, 2 à 3 ampères-heure par kg au plus, ce qui est absolument

Digitized by Google

insuffisant pour le service d'un fiacre, qui doit pouvoir fournir trois ou quatre heures de marche effective avant d'aller relayer.

Le remplacement des batteries épuisées par des batteries neuves toujours chargées et disponibles à la demande dans des dépôts spéciaux exige une organisation importante et un véritable monopole d'exploitation, car toutes les batteries devraient être d'un modèle uniforme, interchangeables, et appartenir à une Société unique qui prendrait à sa charge l'entretien des batteries et leur remplissage. Monopole et organisation à part, ce serait la meilleure solution pour le consommateur, qui n'aurait pas ainsi à se préoccuper de ses batteries et pourrait même les laisser à l'entrepreneur en cas d'absence prolongée, pendant la saison d'été, par exemple. Les batteries seraient ainsi régulièrement visitées, entretenues, réparées, et seraient utilisées au maximum.

En attendant cette solution générale, on pourrait adopter une solution partielle consistant à disposer, à l'arrière ou à l'avant de la voiture, une batterie facilement remplaçable et renfermant seulement, par exemple, 1 à 1,5 kilowatt-heure. Cette batterie servirait à charger celle de la voiture par groupes. Si, par exemple, la voiture porte 48 éléments divisés en 6 groupes, il suffirait d'une batterie de 9 éléments pour recharger successivement, à l'aide d'un commutateur automatique facile à imaginer, les 8 séries d'éléments de la batterie de service. Chaque série recevrait ainsi une certaine quantité d'énergie récupératrice. Le jeu naturel des forces électromotrices et contre-électromotrices empêcherait les séries chargées à refus d'épuiser inutilement la batterie *nourricière :* celle-ci pourrait travailler, d'ailleurs, à faible débit et dans des conditions excellentes de rendement.

La solution que nous préconisons *actuellement*, comme la plus simple, la plus directe et la plus avantageuse à la fois pour le consommateur et les usines centrales de distribution d'énergie électrique, consiste dans la charge journalière dans la nuit et pendant la journée, aux époques de faible débit des stations.

Sur les réseaux à courant continu distribuant à 110 volts, on branchera en dérivation une batterie de 40 à 48 éléments en intercalant une faible résistance pour éviter un courant de charge excessif dans le cas où la batterie aurait été épuisée à l'excès. Par l'accroissement graduel de la force contre-électromotrice des accumulateurs, la charge s'arrêtera automatiquement dès que la batterie sera chargée, car 44 éléments à 2,4 volts par élément représentent 115 volts et le réseau n'en fournit que 110.

Pour éviter la charge des batteries aux heures pendant lesquelles le courant est utilisé pour l'éclairage, un interrupteur automatique actionné par un mouvement d'horlogerie supprimera les communications du compteur spécial et du réseau pendant les heures d'éclairage. Au lieu d'adopter une solution aussi brutale, le mouvement d'horlogerie pourra être utilisé pour intercaler, dans le circuit à fil fin du compteur d'énergie, une résistance plus grande pendant les heures de faible débit, et qui aura pour effet de *retarder* le compteur d'une quantité proportionnée aux rabais consentis pour la vente de l'énergie à certaines heures.

Supposons, par exemple, pour fixer les idées, que la station centrale vende l'énergie électrique le kilowatt-heure 1 franc pendant les heures d'éclairage et 0,40 fr seulement pendant le reste du temps. Si la résistance normale du fil fin est de 2000 ohms, il suffira que le mouvement d'horlogerie rajoute, pendant le faible débit, une résistance de 3000 ohms pour que le compteur avance deux fois et demie moins vite, à quantité d'énergie égale. Le client sachant à chaque instant, par un *voyant* disposé sur le compteur, le prix auquel il payera l'énergie utilisée, sera le premier à combiner son service intérieur pour ne prendre du courant pendant l'éclairage que s'il lui est matériellement impossible de faire autrement.

Sur les secteurs desservis par du *courant alternatif*, la charge à domicile sera plus délicate, car il faudra transformer le courant alternatif en courant continu, installer un réseau spécial pour la charge des voitures, ou recourir à des dépôts. Le développement plus ou moins important des accumobiles dictera le choix de la combinaison à adopter.

PROPRIÉTÉS DES ACCUMOBILES

Comparées aux hippomobiles et aux automobiles à vapeur ou à essence de pétrole, les accumobiles présentent des avantages, des qualités équivalentes et des inconvénients que nous avons le devoir de faire impartialement ressortir.

Avantages. — En première ligne figure la *sécurité*. Le cheval a des caprices et des frayeurs inconnus aux machines. L'absence d'un combustible volatil et facilement inflammable sur la voiture ou dans la remise, comme approvisionnement, n'est pas à dédaigner.

Au point de vue du *bruit* et des *trépidations*, les avantages des voitures électriques sont évidents, sans qu'il soit nécessaire d'insister.

Il en est de même pour la *chaleur* et l'*odeur*. Pendant l'été, toutes deux constituent de sérieux inconvénients en défaveur des pétrolettes.

La *propreté* des accumobiles est idéale; le cheval, dont nous nous plaisons à reconnaître l'élégance et la beauté, a des .. oublis bien prosaïques. Le graissage, la mise en route et la vérification des nombreux organes d'une pétrolette constituent des opérations d'une propreté douteuse, et qu'il sera, pendant longtemps encore, bien difficile de confier à nos élégantes parisiennes, tandis qu'une voiture électrique bien

Digitized by Google

visitée et bien réglée au départ peut fournir ses 50 km ou 60 km sans qu'on ait à toucher à quoi que ce soit.

Remarquons enfin, en faveur des accumobiles, une grande simplicité de construction et une non moins grande simplicité de commande, de mise en marche et d'arrêt. Un simple coupleur suffit pour obtenir le démarrage, les changements de vitesse, le freinage, l'arrêt et la marche en arrière, suivant que ce coupleur est tourné plus on moins dans un sens ou dans l'autre. Avec le volant de direction et un frein de sûreté manœuvré au pied en cas d'urgence, cela fait *trois* organes de manœuvre en tout et pour tout.

Qualités équivalentes. — Bien que les accumobiles ne soient pas encore en vente courante sur le marché, on peut, d'après leurs dispositions, apprécier que leur *prix d'achat* ne dépassera pas celui d'une voiture à essence de pétrole pouvant recevoir un nombre égal de voyageurs.

Les dépenses d'*exploitation* seront sensiblement les mêmes, car si l'entretien des accumulateurs n'est pas une quantité négligeable, les frais d'entretien et de graissage des voitures à pétrole ont également une certaine importance.

Quant à l'*élégance*, il faut bien reconnaître que toutes les automobiles sont logées aujourd'hui à la même enseigne. L'œil n'est pas encore habitué à des formes choisies par une sorte de compromis entre les traditions de la carrosserie et les exigences des moteurs mécaniques. Quoi qu'on fasse, une caisse montée sur quatre roues ressemblera toujours à une voiture sans cheval.

Inconvénients. — Le plus grave inconvénient des accumobiles réside dans la nécessité d'*usines de rechargement*, ce qui limite le domaine de leurs applications *actuelles* à l'intérieur des villes, pour le service des fiacres, des voitures de remise et des voitures de maître. Pas de voiture électrique pour les grandes excursions tant que les usines centrales ne seront pas assez répandues sur le territoire pour rendre le chargement facile, et tant que les accumulateurs limiteront à 50 km ou 60 km la distance qu'une voiture peut franchir sans rechargement.

Le *poids* de l'accumobile est aussi un inconvénient, mais qu'il ne faut pas s'exagérer outre mesure, car une voiture *avec son cheval* est au moins aussi lourde qu'une voiture électrique en ordre de marche, et celle-ci est beaucoup moins encombrante, car elle n'occupe sur la chaussée qu'un peu plus de la moitié de la longueur nécessaire à une hippomobile.

La détérioration rapide des batteries d'accumulateurs est aussi un inconvénient dont les progrès réalisés chaque jour réduisent l'importance : il suffit, d'ailleurs, de prévoir un amortissement suffisant, et l'on ne tardera pas à trouver des Compagnies se chargeant de l'entretien des batteries à forfait, ce qui enlèvera toute préoccupation de ce chef aux accumobilistes.

Enfin, le transport et l'emploi d'eau acidulée sulfurique dans les bacs des accumulateurs, que nous signalons pour mémoire, sont aujourd'hui sans inconvénients, grâce aux bacs fermés hermétiquement, qui ne laissent fuir aucun liquide, tout en permettant aux gaz dégagés pendant la fin de la charge de s'échapper librement.

Ce que nous venons de dire établit nettement que les avantages des accumobiles leur sont bien personnel, tandis que les inconvénients ont tous leur remède, soit dans la construction, soit dans la limitation judicieuse des applications qui leur sont réservées.

* * *

M. Hospitalier termine sa communication en projetant devant la Société des vues photographiques ou des diagrammes représentant vingt voitures électriques construites et expérimentées depuis 1882 jusqu'à ce jour. Il exprime la conviction profonde que avant la fin du siècle, Paris aura cessé d'être l'enfer des chevaux pour devenir le paradis des accumobiles.

MACHINES A PAPIER

ACTIONNÉES PAR L'ÉLECTRICITÉ

Un des plus récents et des plus importants perfectionnements apportés à l'industrie du papier, aux États-Unis, est la substitution de l'électricité à la vapeur, comme puissance motrice des machines à papier.

Cette substitution est un fait accompli avec le plus grand succès, comme j'ai pu m'en assurer en visitant la papeterie de la Cliff Paper Company, à Niagara Falls, État de New-York. J'ai obtenu la faveur de voir, dans cette usine, deux machines marchant par l'électricité, ainsi que toute l'installation électrique nécessaire pour les conduire.

L'une de ces deux machines a 2,30 m de largeur, l'autre 2,60 m.

L'usine de la Cliff Paper Company est située sur les terrains appartenant à la Compagnie des forces hydrauliques et usines des chutes du Niagara, entre le bassin du canal et la grande gorge de la rivière Niagara. La papeterie est située en amont et reçoit du canal sa puissance motrice. L'eau est utilisée une seconde fois pour actionner la fabrique de pâte mécanique située au bord de la rivière, en aval.

Cette fabrique de pâte est un bâtiment en pierre de 30,40 m de longueur sur 12,15 m de largeur; l'eau est amenée du canal d'amont par un tube de 2,43 m de diamètre contenant une colonne d'eau de 38 m de hauteur. La puissance développée à

Digitized by Google

la base de cette colonne est d'environ 2500 ch, elle est utilisée, au moyen de deux turbines Leffel, de 1250 ch chacune, pour commander les quatre défibreurs actuellement en service et avec lesquels la Compagnie transforme chaque jour en pâte 70 à 75 stères de bois.

Pour commander les machines à papier par l'électricité, la Compagnie a deux immenses dynamos génératrices dont chacune est assez puissante pour commander les deux machines. Une de ces dynamos tournait lors de ma visite; elles sont commandées par des turbines Leffel d'une grande puissance. Pour obtenir la quantité d'eau nécessaire à la mise en marche de cette nouvelle installation électrique, la Compagnie a dû percer le tube mentionné plus haut, pour y adapter un branchement de 0,915 m de diamètre, qui s'est trouvé parfaitement suffisant pour le résultat que l'on se proposait.

Les turbines motrices des dynamos génératrices sont admirablement réglées et donnent un mouvement sûr et uniforme. Si, cependant, la vitesse de la turbine vient à varier de 5 0/0, par exemple, en plus ou en moins, les générateurs, dont l'enroulement est compound, produisent un courant qui ne peut varier que de 2 1/2 0/0. Or, comme l'électricité est utilisée au moyen de moteurs électriques, dont l'enroulement est aussi en compound, la variation est de nouveau réduite de 50 0/0, ce qui la ramène à un minimum de 1/4 0/0.

On obtient, de cette manière, une vitesse d'une régularité beaucoup plus certaine qu'on ne pourrait le faire avec une machine à vapeur et les machines à papier marchent pendant de longues heures sans un seul cassé, les conducteurs n'éprouvent aucune difficulté à tenir leur papier au poids.

Rien que sur la consommation d'huile, on réalise une immense économie, comparativement à ce que nécessite une machine à vapeur. On met dans des graisseurs automatiques quatre ou cinq litres d'huile qui durent deux semaines en marchant jour et nuit. On obtient, en outre, un autre avantage : au lieu que l'huile s'échappe des paliers à l'état de cambouis, comme cela a lieu avec une machine à vapeur, elle coule comparativement limpide et on la recueille pour l'employer une seconde fois, en graissant avec elle des coussinets, dans d'autres parties de l'usine. D'après le directeur, M. Hastings, l'économie réalisée sur l'huile seule est égale à 3 0/0 du capital consacré à l'installation de l'électricité.

Comme tous les conducteurs de machines peuvent l'attester, les frais de réparation et d'entretien d'une machine sont très considérables. Il y a toujours quelque chose qui se dérange ou casse complètement, ce qui nécessite un arrêt de la machine et une diminution de la quantité de papier produite. On m'a assuré qu'avec l'électricité on n'a pas de ces arrêts aussi nuisibles que désagréables. Il ne se produit pas d'avarie et l'on peut s'occuper des organes demandant à être réglés, soit pendant la marche, soit pendant un arrêt de courte durée.

La Cliff Paper Mill Company se sert de l'électricité depuis six mois et est toute prête à déclarer qu'elle lui réussit à tous égards.

L'emploi de l'électricité procure une grande économie sur les frais généraux de l'usine; parce qu'il ne faut plus de vapeur dans la salle de machine à papier, à l'exception de ce qui est nécessaire au séchage; or, la vapeur employée dans ce cas est à une pression bien inférieure à celle qu'exige la marche des machines à vapeur.

Les machines de Cliff Mill marchent à une vitesse de 90 à 105 m à la minute, suivant la nature et la composition du papier qu'elles fabriquent, la production journalière est de 25 000 kg de papier et 30 000 kg de pâte de bois.

La Compagnie a une installation très complète et très efficace pour monter à sa papeterie le bois défibré dans l'usine inférieure. La pâte, après son passage au presse-pâte, arrive dans un couloir incliné par lequel son transport s'effectue automatiquement jusqu'à l'atelier des piles, et non seulement jusqu'à cet atelier, mais à chaque pile dont l'alimentation automatique procure une immense économie de main-d'œuvre et de frais divers.

Aux yeux du profane, l'installation électrique semble trop savante et trop compliquée pour qu'un ouvrier ordinaire puisse s'y reconnaître; tel était, primitivemnnt, l'avis du chef de fabrication de l'usine; mais, en examinant et étudiant un peu le mécanisme de la nouvelle commande, il s'est bientôt familiarisé avec tous ses détails, aussi bien qu'avec la machine à vapeur ordinaire, et n'éprouve plus le moindre embarras avec les appareils électriques dont le mouvement est aussi uniforme et régulier que celui d'une horloge.

James Merritt.

CONDUCTIBILITÉ
DES FILAMENTS INCANDESCENTS
DE CARBONE

M. J.-W. Howell a lu dernièrement, à l'*Institut américain des Ingénieurs électriciens*, un intéressant travail traitant notamment de la résistance spécifique, à diverses températures, de divers filaments en carbone préparés ou non préparés.

Le professeur Antony avait naguère attiré l'attention sur ce fait qu'avec certains filaments de lampes à incandescence, la résistance commençait à augmenter après qu'une certaine température était atteinte, l'intensité du courant augmentant, pendant qu'avec d'autres et dans les mêmes

Digitized by Google

conditions, la résistance continuait à diminuer. Mais la cause à laquelle ces différences peuvent être dues était inconnue. C'est ce problème que M. Howell a abordé et ses expériences ont jeté la lumière sur cette question encore obscure.

Un certain nombre de filaments non préparés furent choisis et traités ou « nourris » de manière que leur résistance à froid fût de 90, 80, 70, 60, 50, 40, 30, 20 et 10 0/0 de leur résistance primitive à froid également. Cela étant, on les monta dans des lampes et les résultats suivants furent constatés :

La résistance des lampes munies d'un filament de carbone non préparé continuait à baisser à partir du point auquel elles étaient essayées. Les filaments faiblement préparés diminuaient d'abord plus rapidement de résistance, puis moins rapidement que ceux non préparés après que la pleine incandescence avait été atteinte, et cette tendance persistait jusqu'à ce que l'on arrivàt aux filaments à 50 0/0. Pour cette catégorie, et après avoir atteint environ 3,5 watts par bougie, la résistance restait pratiquement constante alors que la température augmentait encore. Enfin, avec des filaments préparés pour avoir 50 0/0 de leur résistance primitive, après avoir baissé jusqu'à un certain point, cette résistance commençait à augmenter à mesure que la température s'élevait, jusqu'à ce qu'avec des filaments à 90 0/0 qui étaient presque entièrement constitués de carbone déposé, l'augmentation du plus bas point au dernier auquel on arrivait donnait une proportion de 25 0/0.

L'expérience fut ensuite faite en chauffant ces mêmes filaments dans un four, à différents degrés, jusqu'à 300° centigrades. On observa alors que les diminutions de résistance se produisaient dans le même ordre que lorsqu'ils étaient chauffés électriquement. Ceci montrait que les différences de résistance observées étaient dues à la température seule et à cette cause seule.

Les filaments *non traités*, qu'ils fussent faits en bambou, coton, cellulose comprimée, soie ou papier, diminuaient tous de résistance dans la même proportion à mesure que la température s'élevait.

M. Howell essaya ensuite une lampe pourvue d'un conducteur en graphite que M. Edison lui avait préparé. Ce charbon, après la première baisse, commença à augmenter très considérablement de résistance avec la température. Le conducteur en graphite n'était toutefois pas régulièrement incandescent, en sorte qu'il est probable que les portions les plus chauffées avaient commencé à augmenter de résistance avant que les plus froides ne fussent arrivées à leur point minimum. M. Howell conclut de ces expériences que le carbone déposé par la vapeur de gazoline est du graphite.

Il serait intéressant de déterminer si le carbone déposé par d'autres vapeurs et dans des conditions variées de température, pression, etc... montre une égale augmentation de résistance pour une augmentation correspondante de température. Les conditions sous lesquelles le carbone est déposé affectent grandement ses propriétés physiques et, selon toute probabilité, sa résistance spécifique aux diverses températures doit grandement s'en ressentir. — E. P.

CHRONIQUE

Société française de physique.

Séance du 18 juin 1897. — M. Gariel présente au nom de M. S. Leduc, professeur de physique à l'École de Médecine de Nantes, un travail sur l'emploi de la machine statique pour l'obtention de radiographies. M. Leduc a obtenu de bonnes épreuves, principalement à l'aide de la disposition suivante : la machine étant munie de ses condensateurs entre les armatures internes desquels éclatent les étincelles, le tube radiogène est intercalé entre les armatures externes; d'autre part, à chacune de celles-ci est fixée une chaîne dont l'autre extrémité traine sur le sol ou sur la table qui sert de support, de manière à intercaler une notable résistance. Cette dernière disposition empêche les décharges de se produire dans un sens quelconque à travers le tube.

L'électricité au jubilé de la reine d'Angleterre.

On devait bien penser que l'électricité contribuerait pour une très large part aux fêtes splendides que l'Angleterre a offertes à la reine Victoria pour la soixantième année de son règne. Si nous ne parlons que des illuminations de Spithead et de la revue navale qui a eu lieu le 26, nous voyons, d'après une revue anglaise qui, patiemment, a compté le nombre des quinquets électriques, que l'on a allumé 25 000 lampes de 25 bougies, 15 000 de 8 bougies, 50 de 100 bougies; sans compter tous les innombrables projecteurs dont les feux illuminaient d'un tel jour qu'ils n'ont pas permis justement d'en faire le total. Il a fallu poser, pour toute cette illumination, quelque chose comme 250 km de canalisation. — D.

Procédé électrolytique pour la conservation des viandes.

Les procédés employés ordinairement pour obtenir des salaisons sont extrêmement longs, il faut en effet que le sel pénètre bien dans toutes les parties de la viande. M. Pinto, de Rio-Janeiro, s'est inspiré du tannage des peaux par l'électricité pour inventer un dispositif analogue quant aux viandes de conserve. Déjà, le docteur Gartner avait démontré que l'action électrolytique d'un courant se fait sentir à travers tous les tissus organiques, même si l'épiderme était interposé, aussi s'était-il servi de cette méthode pour faire pénétrer dans le corps humain des médicaments que l'estomac ne

Digitized by Google

pouvait supporter. C'est donc ainsi par transfusion électrique que M. Pinto prépare ses conserves de viandes salées.

La viande étant placée dans un bain de saumure, il y fait passer un courant de 100 ampères sous 8 volts, les électrodes sont en platine afin de préserver le bain de toute réaction dangereuse. Avec 3 litres de saumure par kg de viande on obtient des salaisons parfaites au bout de 10 à 20 heures.

D.

Académie des sciences de Paris.

Séance du 28 juin 1897. — M. Charles Chardin adresse une note relative à un traitement, par l'ozone, du cancer et de plusieurs maladies infectieuses.

M. A. Cornu présente une note de M. Ch.-Ed. Guillaume ayant pour titre : *Recherches sur les aciers au nickel. Propriétés magnétiques et déformations permanentes* (1).

Séance du 5 juillet 1897. — M. Poincaré présente une note de M. G. de Metz, intitulée : *la Déviation magnétique des rayons cathodiques et des rayons X* (2).

M. A. Cornu présente une note de MM. N. Egoroff et N. Georgiewski *sur la polarisation partielle des radiations lumineuses sous l'influence du champ magnétique* (3).

M. Lippmann présente une note de M. S. Puggenheimer *sur les effets actino-électriques des rayons Rœntgen.* A l'aide d'une disposition expérimentale convenable, l'auteur a pu employer un tube de Crookes comme source de radiations actives et a obtenu les résultats suivants : si l'on plonge deux électrodes identiques dans un liquide et si l'on expose ensuite l'une d'elles aux rayons Rœntgen, il y a naissance d'un courant qui va ordinairement de la plaque exposée aux rayons X à l'autre par le circuit extérieur. L'intensité du courant dépend de l'intensité du rayonnement, et si ce dernier est intense, le courant change de sens pendant l'expérience.

M. Violle présente une note de M. Charles Camichel *sur un ampèremètre thermique à mercure* (4).

L'électricité et le baromètre

Un fait bien connu est que le baromètre n'indique pas toujours par ses fluctuations les variations qui se produisent dans l'état de l'atmosphère. Certains savants, et entre autres Saxby, qui s'est particulièrement attaché à étudier les causes de cette indifférence occasionnelle de la colonne de mercure, l'attribuent à l'influence de l'électricité atmosphérique, et sont convaincus qu'on ne pourra obtenir du baromètre des indications précises et certaines qu'autant qu'il sera complété par une sorte de galvanomètre, montrant l'état électrique de l'atmosphère. (*Etincelle électrique*).

(1) *Comptes rendus*, tome CXXIV, n° 26, p. 1516.
(2) *Ibid.*, tome CXXIV, n° 1, p. 17.
(3) *Ibid.*, p. 16.
(4) Le texte de cette note sera reproduit dans le prochain numéro de l'*Electricien*.

CORRESPONDANCE

Paris, le 4 juillet 1897.

A M. le Rédacteur en chef de « l'Electricien ».

Je viens de lire dans votre n° 340 un article sur le télégraphe sans fil, dans lequel il est dit :

« C'est à Tesla qu'il faut remonter pour l'affirmation de la possibilité de l'accomplissement de ce projet en reliant un des pôles de la source électrique à la terre, et l'autre pôle à un corps isolé de grande surface; que ces effets électriques seraient perceptibles en n'importe quel point, d'où possibilité de transmission multiple, etc. »

Je ne sais à quelle époque M. Tesla a publié ses affirmations (si toutefois elles ont été publiées), mais au risque de passer pour un chercheur désappointé, je crois pouvoir réclamer le droit de priorité pour cette idée géniale.

En effet, il suffit de vous reporter au n° 83, 5 juin 1889, de la *Revue internationale de l'électricité*, et vous y verrez la description de tout un système de télégraphie sans conducteur où un condensateur à plaques mobiles (lequel donne une décharge oscillatoire à grande fréquence) charge le globe terrestre en tenant compte de sa capacité, et où j'emploie un corps isolé de grande surface, tout comme M. Tesla.

L'effet électrique se faisant sentir dans tous les points, il en découle nécessairement la possibilité d'une transmission multiple, ainsi que je l'indique dans mon étude.

J'avais, dès 1884, envoyé à l'Académie des sciences de Paris une note rudimentaire sur ce sujet.

Je vous prie d'agréer mes meilleures salutations,

A. Laguerre.

Paris, le 10 juillet 1897.

A Monsieur le Rédacteur en chef de « l'Electricien ».

Monsieur,

Vous avez publié dans votre dernier numéro une lettre de la Westinghouse Electric Company Limited, dans laquelle mon nom est cité.

A mon tour, je vous prie d'insérer, dans votre prochain tirage, la rectification suivante :

« La Compagnie Westinghouse de Londres a dûment cédé, par contrat régulier, son agence à Paris, 32, avenue de l'Opéra, aux personnes dont je suis le représentant autorisé; et, c'est au mépris des conventions les plus claires et les plus formelles que la Compagnie Westinghouse a installé une autre agence à Paris.

Le Tribunal de commerce est au surplus saisi de notre réclamation à ce sujet et statuera incessamment sur notre droit. »

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

Compagnie Electrique Westinghouse,
Passedoit, *Agent.*

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et fils, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.

Allamet (M.), Ingénieur électricien
Andréoli (E.), Chimiste électricien
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**
SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU No 343. — 24 JUILLET 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE No 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

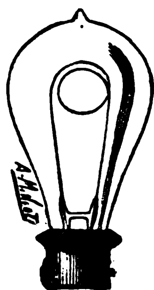
THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR
MARQUE DÉPOSÉE



Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation

LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.

RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS
inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.

Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de **Voitures** et **Chevaux** de **tous attelages**; pour **Bicyclettes.**

Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE

CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS
La manufacture demande des représentants en France.

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL
de 1/2
A
10 chx

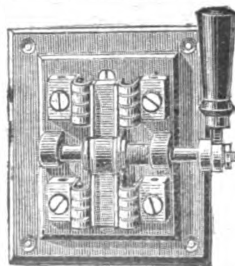
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY Machines à Glace ET à Air Froid sec

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE
ÉLECTRIQUE



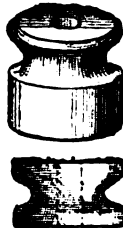
APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ISOLANTS PORCELAINE
POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES





Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

Digitized by Google

LE NOUVEAU MATÉRIEL

POUR L'IMMERSION ET LA RÉPARATION DES CABLES SOUS-MARINS

(*Suite et fin*) (1).

III. — Le « Contre-amiral Caubet. »

Pour compléter la série d'exemples d'installations nouvelles faites dans une même période d'une année par MM. Johnson et Phillips à bord des navires à câbles, nous citerons celle qu'ils viennent de terminer sur le vapeur *Contre-amiral Caubet* d'après les instructions de la Compagnie française des câbles télégraphiques.

Il s'agissait de transformer ce bateau marchand en un navire télégraphique, et bien qu'il ne soit pas neuf, et relativement peu large, 10 m seulement sur 97 m de long, on y réussit très bien, surtout dans l'établissement des

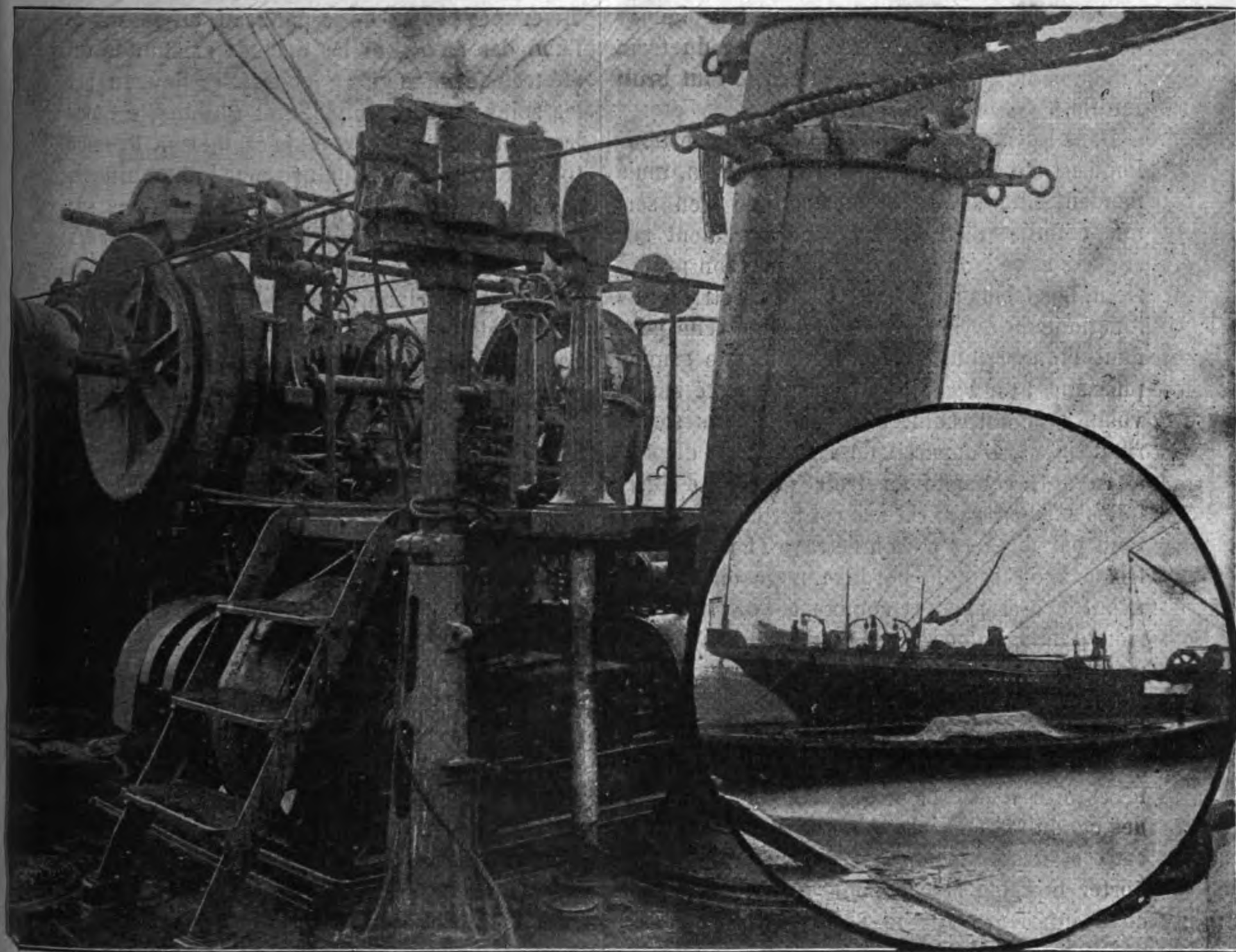


Fig. 6.

cuves, malgré l'existence d'un gaillard d'avant très élevé et d'une dunette d'arrière, ce qui augmentait encore les difficultés.

La machinerie d'immersion et de relèvement est analogue comme disposition et comme puissance à celle de l'*Okinawa Maru*; elle fut installée sur le pont des gaillards. Le bâti composé de plaques d'acier à cornières, étayées par des liaisons en diagonale, repose sur un lit de fortes poutres d'acier de 0,304 m, de manière à présenter une surface parfaitement plane. Le pont lui-même fut renforcé par des fers de 0,60 m, traversant le bâtiment, et reliés aux plaques du bâti et aux étais de telle sorte que l'ensemble forme un tout des plus rigides. Les machines tournant à pleine vitesse, aucune vibration ne se produisit aux essais.

Cette machinerie dont le poids total est de 25 tonnes est entraînée par une paire de moteurs horizontaux dont les cylindres ont 0,38 m de diamètre avec 0,38 de course; ces moteurs tournent à 220 révolutions et développent

Digitized by Google

210 chevaux au frein avec une pression initiale de 5 kg par cm². Au-dessus des machines se trouve disposée une plate-forme munie de mains-courantes et d'échelles pour y accéder, et du haut de laquelle le mécanicien peut régler et surveiller tout, ayant sous la main le volant de la soupape d'arrêt, le levier de mise en marche, les robinets de purge, les volants des freins, etc.

Les tambours sont dentés intérieurement et disposés de manière à pouvoir tourner librement sous la commande des freins. Les pignons d'engrenages peuvent être mis hors du train lorsqu'ils ne servent pas ce qui évite tout bruit inutile.

Dans les manœuvres de relèvement, le tambour est entraîné par une chaîne sans fin, mais pendant l'immersion, quand on ne s'en sert que comme retenue, il tourne librement sur son axe et se trouve commandé par son propre frein. Les freins sont à vis et à roues striées; ils fonctionnent avec une extrême régularité pendant l'immersion, et développent une grande puissance; un léger mouvement, exercé sur le volant à main, suffit et permet de les serrer rapidement. L'appareil de relèvement, disposé à l'avant, consiste en trois poulies d'acier, folles sur leur axe; cet axe est fortement maintenu par des fers fixés à l'étrave et par-dessus lesquels on refit le bordage pour obtenir un avant net et propre; comme à l'ordinaire, la roue d'immersion est unique et disposée de la même manière. Les dynamomètres sont d'un modèle très puissant à deux cylindres.

Étant donné les séparations existant entre le gaillard d'avant et le pont du gaillard, il fut nécessaire d'assurer le passage du câble par des conduites spéciales, des tubes de fer verticaux et des rouleaux avec guides pour supporter le câble sur le pont. Pour venir de la cuve inférieure sur le pont, il y a environ 24,38 m de conduites munies d'évasements. Les cales d'avant et d'arrière durent être complètement dégagées, et la disposition de la coque rendit l'agencement des cuves et réservoirs à eau extrêmement difficile, spécialement à l'arrière, à cause de l'arbre de couche et du mât d'artimon.

Les cuves à câble d'avant et d'arrière présentent respectivement 9 m et 8 m de diamètre, sur 5,50 m et 4,20 m de profondeur. Elles sont fortement assujetties à la coque par des plaques verticales et au pont au moyen de cornières de renfort en acier. Une grande pompe Worthington est disposée dans la salle des machines pour alimenter les cuves et les soutes à lest, et elle communique avec le condenseur de manière à pouvoir également servir de pompe auxiliaire de circulation.

Une grande salle a été installée à la poupe; elle a 15,30 m de long et contient 12 cabines de dimensions variées, pour le capitaine, les officiers, les ingénieurs et les électriciens. Le salon, de 16 m de long sur 4,50 m de large, a été aménagé pour l'équipage et les ouvriers, soit 50 hommes en tout. Une partie du pont a été coupée par un large panneau, au-dessus de l'une des cuves, et les cabines existantes ont été transformées en un laboratoire pourvu, par les soins de MM. Johnson et Phillips, de tous les instruments d'essai nécessaires. Presque toute la cale d'avant, située sous la machinerie, a été munie de plateformes et de cônes sur lesquels sont lovés les filins des grappins et des bouées. Il y a quatre de ces plateformes, deux à bâbord et deux à tribord. Les unes sont sur le fond et les autres à la hauteur de la batterie basse et immédiatement au-dessus des premières. Les cônes des plateformes supérieures sont munis d'évasements intérieurs, de manière à pouvoir faire passer au travers les filins des cônes inférieurs; le même dispositif se répète sur le pont immédiatement au-dessous de la poulie de retenue de la machinerie, de telle sorte que les filins y arrivent directement; toutes ces plateformes sont pourvues de mains-courantes, et sont, par conséquent, d'un accès facile.

Un cabestan à guindeau est disposé sur le gaillard d'avant et un cabestan à vapeur à l'arrière, où se trouve également installée une sonde à vapeur, système Lucas. Les soutes du *Contre-amiral Caubet* contiennent une foule d'engins divers : chaînes, cordes, lignes de sonde, champignons, bouées, lampes, conduites, tubes, poulies, moufles, etc., etc.; on y trouve aussi des appareils en double et des outils, pour pouvoir réparer rapidement n'importe quelle avarie, et enfin tout un assortiment spécial de grappins, système Johnson, à vase et à rochet, ayant les uns des branches plates, les autres des pointes s'ouvrant sous la pression de ressorts.

Le *Contre-amiral Caubet* est éclairé à la lumière électrique; il possède deux ensembles générateurs, capables d'alimenter chacun 150 lampes de 16 bougies. Les dynamos Johnson et Phillipps sont à enroulement compound bipolaires, et donnent 140 ampères sous 60 volts en tournant à 300 révolutions par

Digitized by Google

minute; elles sont directement accouplées à des moteurs Robey.

En outre des lampes à incandescence qui éclairent toutes les parties du navire, il y a encore un projecteur, type de la marine, de 0,50 m de diamètre, sans compter les feux de positions et les lampes à arc avec réflecteurs, qui servent sur le pont pour le travail de nuit.

On voit qu'armés de cette manière et pourvus d'appareils aussi perfectionnés, de tels navires peuvent aller sans crainte à la conquête scientifique du monde et achever l'œuvre de civilisation et de paix, en unissant pour le travail commun toutes les terres les unes aux autres, îles et continents, qui seront désormais reliées par de multiples et constantes communications.

Georges DARY.

TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

AVEC BATTERIE RÉGULATRICE D'ACCUMULATEURS

L'idée d'introduire dans le circuit d'un tramway électrique une batterie d'accumulateurs fixes destinée à compenser les variations dans la dépense du courant a été mise en pratique, il y a plusieurs années déjà, en Angleterre et aux États-Unis. L'installation la plus considérable de ce genre est celle du chemin de fer électrique de Philadelphie, dont le réseau comporte 800 kilomètres et sur lequel on trouve une batterie régulatrice de 400 chevaux. M. Ludwing Schroeder a donné dernièrement, dans la *Schweizerische Bauzeitung*, des indications très intéressantes sur cette installation.

En Europe, la première batterie régulatrice a été installée pour le tramway électrique de Burgwies-Hirslanden (Zurich). Au début, on avait prévu un dispositif spécial de réglage et une dynamo supplémentaire pour tenir compte de la différence entre la tension aux bornes lors de la charge et lors de la décharge des accumulateurs. Mais, lorsque, en février 1896, on fit des essais pour accoupler en quantité la batterie d'accumulateurs avec la dynamo, on s'aperçut qu'un mode de couplage plus simple donnait des résultats très satisfaisants. Toutefois, la dynamo supplémentaire est toujours nécessaire pour la charge journalière de la batterie, puisque c'est à cette condition seulement que celle-ci peut être conservée en bon état. Mais, en service régulier, on peut se dispenser du réglage des éléments.

L'utilité de la batterie régulatrice est basée sur la charge uniforme de la machine à vapeur. La consommation de charbon a été par suite de l'introduction de cette batterie de 1,1 kg par km-voiture, c'est-à-dire de 30 à 40 pour 100 inférieure à celle d'un tramway-électrique sans accumulateurs. Un autre cas où l'installation d'une batterie régulatrice de 318 éléments a permis d'augmenter sensiblement la capacité du tramway-électrique est celui de la ligne de Meckenbeuren, à Tettnang. Sur cette ligne, on ne pouvait pas, à l'origine, faire remonter simultanément une rampe à deux trains lourds; actuellement, on assure sans inconvénient la marche des trains dans ces conditions.

Le poids total de deux trains était de 93 tonnes; la tension variait entre 605 et 655 volts, tandis que l'intensité restait presque constante. Le montage de la batterie est, en principe, identique à celui de la ligne de Hirslanden. La charge se fait une fois dans l'espace de vingt-quatre heures, soit le soir après la fin du service, soit pendant le jour, au moment où il ne se trouve aucun train sur la ligne.

Cette batterie peut être utilisée pour le service des trains pendant une demi-heure, avec une intensité de 80 ampères, tandis que des intensités de 160 ampères sont parfaitement admises. Le courant de charge est celui qui constitue le maximum possible à obtenir avec la dynamo, l'intensité étant de 72 ampères.

Une installation différente se trouve à Remsebeid. On y a exigé une très grande constance de tension; on a dû, par conséquent, faire choix d'un mode de couplage spécial, avec l'emploi simultané d'une dynamo supplémentaire munie de deux enroulements qui travaillent en sens contraire, et qui peut, au besoin, charger la batterie d'accumulateurs ou en achever la décharge. Cette batterie est constituée par 250 éléments, possédant une capacité de 648 ampères-heure, avec un courant de décharge de 216 à 420 ampères. Les machines à vapeur s'arrêtent, depuis l'installation de la pile régulatrice, une heure plus tôt le soir, puisque, pour le reste de la soirée, ainsi que pour des voyages éventuels pendant la nuit, la batterie suffit.

De même on met en marche les machines le matin à sept heures seulement, bien que le courant électrique soit fourni aux moteurs installés dans différents ateliers de la ville dès six heures, et celui nécessaire pour la marche du tramway une demi-heure plus tard. La charge de la batterie est effectuée pendant le jour. On économise, grâce à cette installation, 11 tonnes de houille par semaine, ce qui équivaut à une économie de 7600 francs environ par an.

M. SVILOKOSSITCH.

Digitized by Google

SUR UN AMPÈREMÈTRE THERMIQUE

A MERCURE (1)

Les ampèremètres et voltmètres thermiques ont de grands avantages; ils ne sont pas influencés par le voisinage des machines et s'appliquent très bien à la mesure des courants alternatifs. On utilise généralement, dans ces appareils, la dilatation d'un fil qu'on amplifie par un mécanisme convenable. Néanmoins, il existe des appareils thermiques fondés sur la dilatation de l'air; la *Reason manufacturing Company* de Brighton construit des ampèremètres thermiques dans lesquels une ampoule pleine d'air est entourée de plusieurs tours d'une bande de platinoïde, traversé par le courant à mesurer; l'air contenu dans cette ampoule se dilate et son augmentation de pression mesure le courant inconnu. A ma connaissance, le mercure n'a jamais été employé pour constituer des ampèremètres et voltmètres thermiques. On a mesuré, il est vrai, les courants induits dans une masse de mercure par la dilatation de celle-ci; mais ces appareils, qui sont de véritables transformateurs dans lesquels le secondaire est un circuit de mercure, appartiennent à une catégorie d'instruments totalement différents.

J'ai l'honneur de présenter à l'Académie de nouveaux ampèremètres et voltmètres thermiques.

Mon ampèremètre se compose d'un thermomètre à mercure dont le réservoir est placé dans un tube de verre concentrique, de diamètre légèrement supérieur. L'espace annulaire étroit compris entre le réservoir du thermomètre et le tube de verre est rempli de mercure. On fait passer dans la masse de mercure le courant inconnu pendant trente secondes, et on lit l'élévation de température du thermomètre. Au début, la masse tout entière du mercure est à une même température t_0. Le courant passe et échauffe surtout les points situés autour du réservoir. La chaleur produite par le passage du courant peut se diviser en deux parties : l'une se transmet directement au thermomètre, l'autre se propage par conductibilité et par convection dans toute la masse et par rayonnement à l'extérieur de l'appareil.

Si la température initiale t_0 est toujours la même, si l'enceinte entourant l'appareil est également à une température constante dans les diverses expériences, un même courant, passant pendant un temps déterminé dans l'appareil, donnera une élévation de température du thermomètre toujours la même, et l'appareil constituera un véritable ampèremètre étalon.

Dans la pratique et pour la vérification des ampèremètres et voltmètres employés sur les tableaux de distribution, les précautions précédentes sont inutiles : il suffit de placer l'appareil dans une enceinte destinée à le préserver des courants d'air. On peut remarquer, en effet, que la conductibilité du mercure ne varie pas très rapidement avec la température.

Voici quelques nombres relatifs à un ampèremètre à mercure, destiné à mesurer des courants compris entre 0 et 20 ampères.

La résistance intérieure de l'appareil était environ 0,2 ohm, l'élévation maximum de température du mercure ne dépassait pas 30°.

Dans ces conditions, la variation de résistance du mercure est certainement inférieure à $\frac{1}{100}$ d'ohm; il suffit donc de placer l'ampèremètre dans un circuit ayant une résistance totale de 4 ou 5 ohms au moins, pour n'avoir pas à tenir compte de cette variation.

Les courbes de graduation de l'appareil sont très régulières. L'appareil indique toujours la même élévation de température pour le même courant. Voici des déterminations faites à plusieurs semaines d'intervalle :

Élévation de la température en 30 secondes.	39°,6 — 19°,9 = 19°,7	40°,5 — 20°,85 = 19°,65	35°,02 — 15°,3 = 19°,72
Intensité du courant en ampères.	14amp,5	14amp,5	14amp,5
Élévation de la température en 30 secondes.	48°,4 — 28°,7 = 19°,7		
Intensité du courant en ampères.	14amp,5		

Les nombres précédents montrent que la température ambiante n'a pas d'influence appréciable sur les indications de l'appareil, quand elle varie entre 15° et 28°.

L'appareil convient très bien à la mesure des courants alternatifs; il a été comparé à un électro-dynamomètre Siemens, et les indications des deux instruments ont concordé au $\frac{1}{80}$, les différences étant d'ailleurs tantôt positives, tantôt négatives.

J'exposerai ailleurs, d'une façon plus complète, les expériences faites sur mon ampèremètre.

Dans une prochaine communication, je décrirai le voltmètre à mercure; je me contente d'en indiquer le principe : une colonne de mercure de

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 5 juillet 1897.

grande résistance est traversée par le courant dérivé entre les points dont on veut mesurer la différence de potentiel, et mesure elle-même sa dilatation (1).

Charles Camichel.

COMMANDE ÉLECTRIQUE DU GOUVERNAIL

DE L' « UNION ELEKTRIZITÆTS GESELLSCHAFT » DE BERLIN

L'*Union Elektricitæts Gesellschaft*, de Berlin, a consacré une partie de son activité à l'étude des appareils propres à la distribution de l'énergie, en particulier pour ce qui concerne la marine, soit pour l'outillage des ports, soit pour les installations à bord.

Nous trouvons dans *l'Elektrotechnische Zeitschrift* la description d'une commande électrique de gouvernail, système *J.-A. Essberger*, dont une application a été faite sur un navire de la marine allemande.

Les appareils de commande, sont placés sur le pont.

Le schéma de l'installation est fourni par la figure 1.

A l'arrière du bateau est disposé un arbre en acier à 5 tourillons portant un pignon hélicoïdal qui actionne deux arbres verticaux.

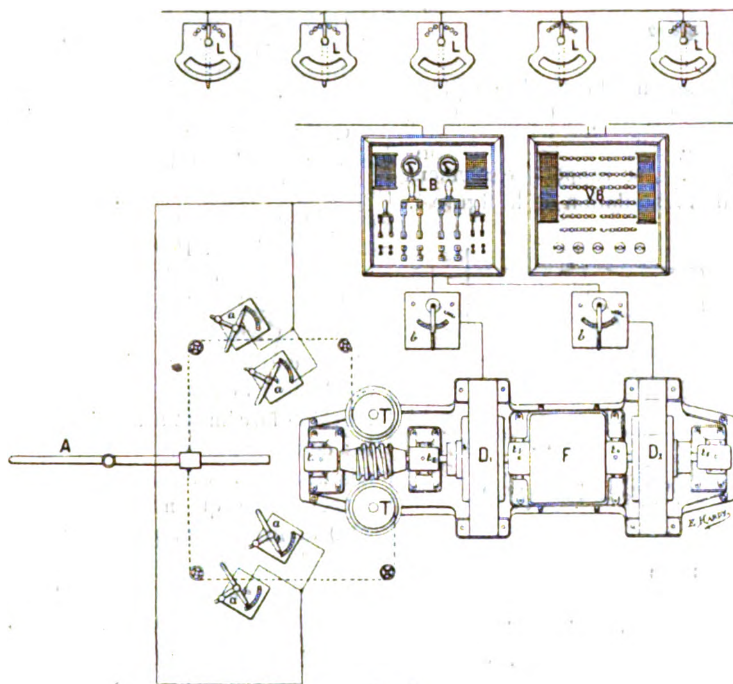


Fig. 1.

Sur chacun de ces deux arbres est calé un tambour à gorges T, sur lequel le brin de conduite du pivot du gouvernail vient s'enrouler.

Sur l'arbre principal est disposé en F un système planétaire relié à deux électromoteurs tournant en sens contraire.

Lorsque les deux électromoteurs tournent à la même vitesse, ils sont sans influence sur la rotation de l'arbre principal.

Si la vitesse de l'un des moteurs vient à varier par rapport à celle de l'autre, les engrenages planétaires ainsi que l'arbre et les tambours se mettent en mouvement dans un sens ou dans l'autre, entraînant la barre dans le sens correspondant.

(1) Travail fait au Laboratoire de physique industrielle de l'Université de Lille.

Les moteurs employés peuvent être couplés en série (fig. 2) ou en quantité (fig. 3).

Dans le premier cas, pour obtenir des variations de vitesse, on peut coupler une résistance en parallèle avec l'induit.

Si les inducteurs sont excités séparément et à une valeur constante et si l'on shunte convenablement l'un des induits, celui-ci prendra une vitesse ralentie qui dépendra aussi de la résistance mécanique offerte par le gouvernail. Si le couple résistant est infiniment petit, l'induit viendra rapidement au repos, tandis que l'induit de l'autre moteur atteindra sa vitesse maximum.

Si, au contraire, la résistance mécanique offerte par le gouvernail dépasse le moment maximum de la réceptrice, l'arbre du gouvernail ralentira et une différence de vitesse des moteurs ne pourra pas se produire.

L'entraînement différentiel agit, dans ce cas,

Digitized by Google

comme un train d'engrenages ayant un rapport $\frac{1}{1}$, et le travail total de l'électromoteur est limité par la seule puissance nécessaire pour entraîner les dynamos elles-mêmes comme moteurs.

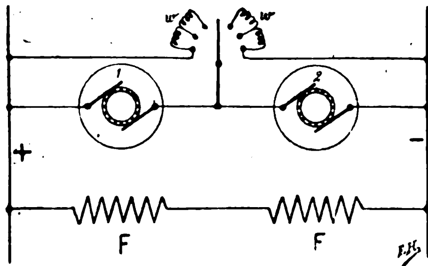


Fig. 2.

Une deuxième disposition est celle du couplage en parallèle des induits tandis que les inducteurs sont couplés en tension.

Cette disposition (fig. 3) se rapporte également au schéma général de l'installation de la figure 1.

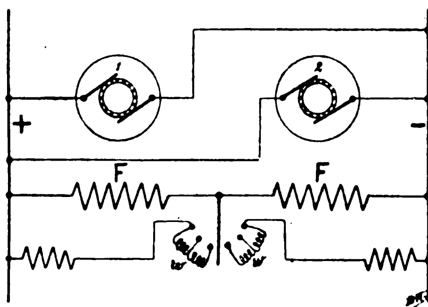


Fig. 3.

Le réglage s'obtient en couplant des résistances w en parallèle avec l'inducteur F de celui des moteurs dont la vitesse devra être augmentée.

La résistance totale du circuit d'excitation sera diminuée par ce fait, et les bobines excitatrices du deuxième moteur recevront un courant plus intense.

Cette méthode établit un réglage du champ dans de très grandes limites, par des moyens très élémentaires. Avec ce mode de conduite, les machines du gouvernail forment des moteurs spéciaux dont l'excitation, pour moyenne vitesse et pour pleine charge, n'absorbe que 1 0/0 de l'intensité totale du courant.

La saturation du circuit magnétique est telle que les vitesses de rotation de l'induit varient proportionnellement au courant d'excitation, dans de grandes limites; elles peuvent être triplées au besoin. Même pour les déplacements subits et totaux de la barre, les mécanismes n'ont subi aucun trouble.

Tous les appareils sont réunis sur deux tableaux; l'un comprend les commutateurs, coupe-circuit, appareils de mesure, rhéostats d'excitation propres au réglage de la différence de vitesse entre les deux moteurs; l'autre est un tableau de répartition permettant la commande des leviers de manœuvre de différents points choisis sur le bateau.

Au-dessous des tableaux sont placés les rhéostats de démarrage avec interrupteurs à maxima et à minima.

Dans le logement de la barre sont aussi disposés des limiteurs de déplacement qui, sans gêner le mouvement de la barre, maintiennent l'axe du gouvernail.

Nous ajouterons que les moteurs, de 50 chevaux chacun, peuvent servir comme génératrices, pour l'éclairage sans aucune modification.

Le courant nécessité pour le réglage des leviers de manœuvre n'est que de 1 ampère et entre le dernier contact et la rupture la variation de l'intensité n'est que de 0,25 ampère.

Ces indications suffisent à montrer les grands avantages d'un tel système, par rapport à une installation ordinaire comprenant un moteur à simple changement de marche et les rhéostats correspondants. Il suffit, en effet, de remarquer que par cette dernière méthode les appareils de la barre utiliseraient des courants de 3 à 400 ampères; la canalisation de courants d'intensité si élevée en différents points d'un bateau exige des conducteurs coûteux, peut troubler les compas et entraîne forcément à l'utilisation d'appareils dont les contacts peuvent se détruire facilement dans des manœuvres réitérées.

On estime qu'un gouvernail effectue 3000 à 4000 déplacements par jour; pendant les essais les différents appareils ont été manipulés jusqu'à 6000 fois consécutivement et rapidement, sans qu'il en soit résulté aucune avarie.

Nous ajouterons qu'en service courant ils ont donné toute satisfaction.

E.-J. B.

LE PHONOGRAPHE

DANS L'EXPLOITATION TÉLÉPHONIQUE

Une intéressante application du phonographe est faite en Espagne par la Société du Crédit commercial de Barcelone, laquelle est concessionnaire du réseau téléphonique interurbain du nord-est de la Péninsule, couvrant tout le territoire compris entre Madrid, d'une part, Valencia et Bilbao, d'autre part.

Outre les communications ordinaires, les lignes de cette Société, qui ont actuellement une longueur de 2507 km, représentant un développement de 6928 km de conducteurs, servent aussi à l'envoi de messages téléphoniques.

Digitized by Google

Ceux-ci, qui correspondent exactement aux dépêches télégraphiques dont ils acquittent la taxe, sont transcrits à la station d'arrivée au moyen de la machine à écrire et expédiés sous cette forme aux destinataires. La rapidité de la transmission se trouve donc limitée par celle de cette transcription et il est en outre difficile de recruter un corps d'employés qui soient à la fois bons téléphonistes et habiles dactylographes.

Afin d'éluder cette sujétion, d'augmenter la rapidité et par suite d'obtenir un meilleur rendement des installations, l'administration de la Société a imaginé d'utiliser le phonographe de la manière suivante : l'embouchure d'un de ces instruments se trouve placée immédiatement à côté de celle du microphone de la station réceptrice. L'employé qui reçoit, répète les mots qu'il entend devant les deux embouchures, ce qui, d'une part, les imprime dans le phonographe et, d'autre part, permet leur contrôle par la station qui transmet. Les phonographes sont ensuite mis en marche avec le degré de lenteur voulu devant l'employé chargé de la copie des messages à la machine à écrire.

La vitesse peut atteindre 86 mots utiles à la minute, ce qui correspond à 172 mots pendant le même laps de temps en y comprenant le collationnement.

Cette ingénieuse application du phonographe est d'autant plus curieuse à noter, que c'est en Espagne qu'elle se trouve réalisée pour la première fois, pensons-nous. Un bon point à nos amis d'outre Pyrénées.

E. Piérard.

RELATION
ENTRE LA CAPACITÉ ET LE COURANT DE DÉCHARGE
DANS
LES ACCUMULATEURS AU PLOMB

La capacité utile d'un accumulateur au plomb varie avec le courant de décharge, et pour un même type d'élément, les constructeurs indiquent habituellement plusieurs capacités correspondant aux divers régimes de décharge.

M. W. Peukert (1) a cherché à établir une relation entre ces facteurs. Ses premières recherches ont porté sur une batterie de 16 éléments Correns, type 3, ayant une capacité de 90 ampères-heure pour une décharge de 30 ampères. Les charges avaient lieu à l'intensité normale; des décharges se faisaient jusqu'à ce que la différence de potentiel fût descendue jusqu'à une certaine valeur qu'on s'était assignée.

Voici les résultats des essais :

Courant de décharge. (Ampères.)	Durée de la décharge. (Heures.)	Capacité. (Ampères-heure)
10	19, 8	198
15	9,75	146
18	8, 5	153
20	6, 5	130
27,2	4,41	120
30	3,67	110

M. Peukert en a déduit la relation empirique suivante entre le courant de décharge I et la durée t de cette décharge.

$$I^n t = \text{const.}$$

Cette relation ne s'applique pas seulement à ce type d'accumulateurs, mais, bien entendu, à une batterie quelconque, la valeur de n variant, naturellement, d'un type à l'autre.

La valeur moyenne de n est de 1,47.

Voici d'ailleurs les valeurs correspondant à divers accumulateurs.

Système.	Désignation du type.	Valeur de n.
Tudor. . . .	E	1,35
	ES	1,48
Pollak. . . .	SK	1,36
	R	1,51
Correns. . .	H	1,72
	Q	1,64
Hagen.. . .	A	1,39
	B	1,39
de Khotinsky.	N	1,55
	X	1,55
Gulcher. . .	A	1,38
	C et E	1,36

La relation ci-dessus permet de déduire facilement la capacité d'un accumulateur pour un régime donné, d'une autre à un régime connu. Si on appelle Q et Q_1 les deux capacités, I et I_1 les intensités de décharge de durée t et t_1, on aura :

$$I_1^n t_1 = I^n t$$

ou, comme $Q = It$ et $Q_1 = I_1 t_1$

$$Q_1 I_1^{n-1} = Q I^{n-1}$$

d'où

$$Q_1 = Q \left(\frac{I}{I_1}\right)^{n-1}$$

F. Drouin.

(1) *Electrotechnische Zeitschrift*, 1897.

Digitized by Google

LE BLANCHIMENT ÉLECTRIQUE

Tous les chimistes qui ont attentivement suivi les publications relatives à ce sujet ont pu observer depuis quelques années que la pratique de l'électrolyse gagne constamment du terrain dans nos industries chimiques, et que des moyens nouveaux et promettant de très bons résultats s'ajoutent continuellement aux divers procédés électrométallurgiques connus et appliqués avec succès depuis quelque temps.

Parmi les plus importants succès de l'industrie électrochimique, il faut indubitablement compter les résultats obtenus au moyen des procédés de blanchiment électrique. Il a fallu beaucoup de temps et de peine pour réussir; mais aucune personne au courant de la question ne s'étonnera de la lenteur relative des progrès de ce blanchiment, si elle considère tous les obstacles qu'ont rencontrés les chercheurs adonnés à la solution du problème. On peut attribuer surtout ces difficultés à ce que les propriétés chimiques des produits résultant, en dernier lieu, de l'électrolyse du sel marin, rendent extrêmement difficile la construction d'un appareil simple et pratique, susceptible de résister assez longtemps à la quantité d'énergie électrique, aussi grande que possible, employée dans l'opération.

Dans la décomposition du sel marin par le courant électrique, sans intervention d'un diaphragme, les produits obtenus, du chlore et de la soude caustique, se recombinent immédiatement sous forme d'hypochlorite de soude formant l'élément utile de la solution qui produit le blanchiment. En même temps que cette réaction principale, il s'en produit d'autres secondaires qui réduisent l'effet utile de la première et consistent principalement dans la formation de chlorate et la réduction d'une partie de l'hypochlorite de soude en chlorure de sodium.

Ces réactions accessoires constituent l'une des principales difficultés qu'ont eues à surmonter les différentes méthodes de blanchiment électrique, difficultés qui augmentent encore par suite d'actions de contact et d'inconvénients inhérents à un grand nombre des corps employés dans les opérations électriques.

Les électrodes en charbon sont peu coûteuses, cela est vrai; mais leur usure est rapide et elles nécessitent une filtration du liquide blanchissant; d'autre part, les électrodes en platine, si elles sont durables, sont très coûteuses et augmentent considérablement les frais de fabrication par l'intérêt du capital consacré à leur acquisition, etc. Le docteur Kellner, après de longues et coûteuses expériences, a fini par trouver une solution de la question dans ce qu'il appelle ses « électrodes à pointes », qui lui ont permis d'établir un appareil pratique, simple et durable, pour la production électrolytique de la solution d'hypochlorite de soude. Ces électrodes sont des plaques de caoutchouc durci ou de quelque autre matière susceptible d'une résistance convenable, garnies, par un moyen spécial, de petites pointes en platine plantées comme les soies d'une brosse. Ces plaques sont disposées en nombre aussi grand qu'il est nécessaire, dans des boîtes en ébonite. Dans des conditions favorables, on peut, avec cet appareil, produire des solutions contenant plus d'un centième de chlore actif, degré de concentration probablement plus que suffisant pour la plupart des besoins de la pratique. La composition de la solution au centième dépend, surtout, avec des courants uniformes, du degré de concentration de la solution de sel marin employée et de la température maintenue dans la dissolution pendant l'électrolyse.

Une solution d'hypochlorite de soude contenant 1 0/0 de chlore actif et produite dans des conditions normales, avec une solution à 10 0/0 de sel marin, contient 2,09 0/0 d'hypochlorite de soude, 0,60 0/0 de chlorate de soude et 7,90 0/0 de chlorure de sodium non décomposé. On peut aussi diviser, comme suit, les 6 0/0 de chlore contenus dans une solution à 10 0/0 : 1 0/0 de chlore sous forme de $NaClO$ a; 0,2 0/0 de chlore à l'état de $NaClO^3$, et 1 0/0 de chlore comme $NaCl$. La solution blanchissante produite est parfaitement claire; elle a une légère odeur ressemblant à celle des pommes et se conserve pendant un temps considérable, même étant exposée à l'air. Naturellement son pouvoir blanchissant, comme celui des solutions de chlorure de chaux en poudre, décroît au bout de quelques jours, et la perte diffère selon que la solution est conservée dans un endroit clair ou obscur.

Une série d'expériences, exécutées en tenant compte de ce fait, a montré que la solution d'hypochlorite produite par électrolyse se décompose moins rapidement à la lumière que la solution de chlorure de chaux en poudre.

Dans l'obscurité, ces deux solutions se comportent d'abord à peu près de la même manière et c'est seulement au bout d'environ deux semaines que l'on s'aperçoit de la tendance de la solution de chlorure de chaux en poudre à se décomposer plus facilement.

Il sera évident, pour tout chimiste, que les deux solutions auront, en somme, la même action dans le blanchiment, pourvu qu'elles contiennent des quantités égales de chlore actif. Le fait a été confirmé par de nombreuses expériences comparatives sur différentes matières telles que la cellulose de bois, la pâte de paille, la toile de coton, le coton, le jute, etc. L'emploi de solutions blanchissantes produites par l'électrolyse a l'avantage de faciliter beaucoup le lavage de la pâte et de diminuer beaucoup moins la ténacité

Digitized by Google

de la fibre. Il faut de plus considérer que l'application du blanchiment électrique assure l'uniformité constante de concentration des solutions d'hypochlorite de soude et, par conséquent, la régularité de la blancheur et de la force des fibres.

A ces avantages purement techniques, il faut ajouter, dans le plus grand nombre des cas, une économie dans le prix de revient du blanchiment lui-même; nous allons le démontrer en donnant ci-dessous le détail du prix de revient d'une solution d'hypochlorite de soude obtenue par l'électrolyse. Supposons, par exemple, qu'une fabrique de papier ou de cellulose employant par jour 900 kg de chlorure de chaux en poudre, entreprenne de produire une quantité de chlore égale, sous forme de solution, au moyen de l'électrolyse. Si nous comptons vingt-quatre heures pour la production du milieu blanchissant, la puissance motrice nécessaire sera, en nombre rond, 100 chx. Les frais d'installation seront à peu près : appareil électrolytique 22 500 fr, récipients 6000 fr, dynamos 13 750 fr, pompes, tuyaux et montage 5000 fr, accessoires, instruments de mesures, câbles 2500; total 50 000 fr.

Les frais de fabrication varient naturellement beaucoup suivant ce que coûtent la force motrice, le sel, la main-d'œuvre, etc. En prenant des valeurs moyennes pour ces éléments, on peut évaluer la dépense comme suit :

(A) *Avec une puissance hydraulique.* — 100 chx pendant 24 heures, 42 fr; deux ouvriers expérimentés, 6 fr; deux ouvriers ordinaires, 4,25 fr; 1000 kg de sel marin, en tenant compte de la reproduction partielle, 25 fr; capital et droit de brevet, 20 fr; total des frais journaliers de fabrication, 97,25 fr.

(B) *Avec la puissance d'une machine à vapeur.* — 100 chx pendant 24 heures, y compris l'amortissement et l'intérêt du prix des machines et des chaudières, le combustible, le service, etc., 120 fr; autres éléments comme ci-dessus (A), 55,25 fr; total des frais journaliers, 175,25 fr.

Les frais ci-dessus sont particulièrement applicables à l'Autriche et ont été calculés pour ce pays; si on les compare au prix d'achat de 900 kg de bon chlorure de chaux qui, au cours actuel, valent au moins 225 fr, le résultat — abstraction faite des autres avantages déjà mentionnés — est une grande économie sur le prix de l'agent de blanchiment, lorsque l'on emploie la puissance hydraulique. L'économie est moindre, mais encore très considérable, si l'on emploie la puissance de la vapeur. Pour des installations moins importantes que celle choisie ici pour exemple, l'économie est proportionnellement un peu moindre, à cause de l'intérêt, etc., sur le prix d'établissement qui est un peu plus élevé, comparativement, pour de petites installations que pour des grandes.

Il n'est pas douteux que les récents perfectionnements du blanchiment électrolytique aient une grande importance pour les consommateurs du chlorure de chaux; aussi plusieurs papeteries, fabriques de cellulose et usines de produits textiles se servent-elles déjà du blanchiment électrolytique, système Kellner, ou sont en train de l'installer. Le fonctionnement de ces installations sera l'objet d'une surveillance très attentive et l'expérience acquise servira considérablement aux progrès du procédé; on peut donc compter avec certitude que cette branche de l'électrochimie deviendra promptement d'un usage aussi courant qu'avantageux.

(*La Papeterie.*)

PARTAGE D'UN COURANT ALTERNATIF

ENTRE DEUX CIRCUITS DÉRIVÉS AYANT DE L'INDUCTION MUTUELLE

M. F. Bedell, auteur d'un important ouvrage sur les courants alternatifs, *The Principles of transformers*, dont nous avons rendu compte dans le n° du 12 décembre 1896 de ce journal, a lu à Liverpool, lors du dernier congrès de « l'Association britannique pour l'avancement des sciences », un intéressant mémoire *Sur le partage d'un courant alternatif entre deux circuits dérivés ayant de l'induction mutuelle.* En voici l'analyse : Deux circuits dérivés ayant un coefficient M d'induction mutuelle, sont représentés par le schéma (figure 1). Ces

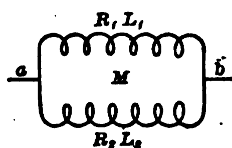


Fig. 1. — Circuits dérivés ayant de l'induction mutuelle.

circuits ont des résistances ohmiques R_1 R_2, et des coefficients d'inductance L_1 L_2. On peut les réaliser pratiquement en montant en parallèle le primaire et le secondaire d'un transformateur. Les résultats seront différents, suivant le sens du couplage de ces enroulements, et suivant qu'ils auront des nombres de spires très voisins ou très différents.

Pour les deux circuits, les équations des forces électromotrices composantes seront analogues, car, pour les deux, la résultante est évidemment la même, puisqu'elle est égale à la différence de potentiel aux bornes.

Digitized by Google

Les figures 2 et 3 montrent les deux couplages possibles des deux enroulements d'un transformateur. Dans le premier mode, figure 2,

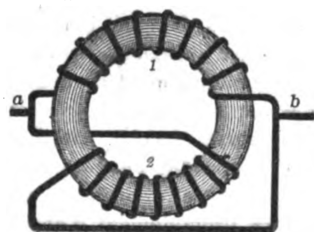


Fig 2. — Bobines concordantes (M positif).

les bobines ajoutent leurs effets et produisent un *flux unique*. Au contraire, dans la deuxième disposition, les bobines agissent en opposition

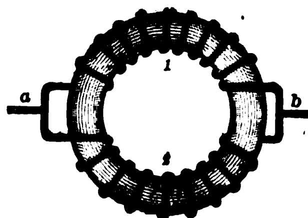


Fig. 3. — Bobines en opposition (M négatif).

et développent ***deux flux antagonistes***. Ce dernier montage est celui qui donne lieu aux fuites magnétiques les plus fortes.

D'après ce qui précède, on voit donc que le coefficient M d'induction mutuelle, est positif ou négatif, suivant le montage des circuits dérivés.

Les forces électromotrices (composantes ohmique, réactive et d'induction mutuelle) peuvent se représenter par des fonctions du temps et s'écrire pour les deux circuits.

$$e = f(t) = R_1 i_1 + L_1 di_1 \pm M di_2 ; \quad (1)$$
$$e = f(t) = R_2 i_2 + L_2 di_2 \pm M di^1 . \quad (2)$$

En différenciant ces équations, elles deviennent :

$$f'(t) = R_1 di_1 + L_1 d^2 i_1 \pm M d^2 i_2 ;$$
$$f'(t) = R_2 di_2 + L_2 d^2 i_2 \pm M d^2 i_1 .$$

Éliminons i_2 par les déterminants, on a

$$\begin{array}{cccl} i_2 & di_2 & d^2 i_2 & \text{autres termes :} \\ 0 & \pm M & 0 & R_1 i_1 + L_1 di_1 - f(t) \\ 0 & 0 & \pm M & R_1 di_1 + L_1 d^2 i_1 - f'(t) \\ R_2 & L_2 & 0 & \pm M di_1 - f(t) \\ 0 & R_2 & L_2 & \pm M d^2 i_1 - f'(t) \end{array} = 0.$$

Or, on sait que dans un déterminant, si tous les éléments d'une même ligne ou d'une même colonne sont nuls à l'exception d'un seul, ce déterminant se réduit au produit de cet élément par un autre déterminant de degré moindre.

Nous pouvons donc supprimer la première colonne et la troisième ligne. Il vient d'après cela et toutes transformations effectuées :

$$M^2[\pm M d^2 i_1 - f'(t)] \mp M R_2 [R_1 i_1 + L_1 di_1 - f(t)]$$
$$\mp M L_2 [R_1 di_1 + L_1 d^2 i_1 - f'(t)] = 0 \quad (3)$$

équation dont on peut tirer la valeur i_1, du courant dans la branche 1.

$$i_1 = \frac{R_2 f(t) + (L_2 \mp M) f'(t)}{(L_1 L_2 - M^2) d^2 + (R_1 L_2 + R_2 L_1) d + R_1 R_2} \quad (4)$$

On trouverait une expression analogue pour le courant i_2, qui circule dans la branche 2.

Dans le cas particulier où la fonction du temps est une simple sinusoïde, la force électromotrice e et sa dérivée e' ont pour valeur :

$$e = f(t) = E \sin \omega t ;$$
$$f'(t) = E \omega \cos \omega t .$$

De plus, en remarquant que $d^2 \sin \omega t = - \omega^2 \sin \omega t$, on voit que l'on peut remplacer d^2 par $- \omega^2$.

Nous pouvons faire ces substitutions dans l'équation (4) pour les termes $f(t)$, $f'(t)$ et d^2. Dans cette équation transformée, combinons en un seul terme ceux en sinus et cosinus, puis multiplions haut et bas par d, il vient

$$i_1 = \frac{dE \sqrt{R_2^2 + (L_2 \mp M)^2 \omega^2} \sin\left(\omega t + \text{arc tang} \frac{(L_2 \mp M)\omega}{R_2}\right)}{\alpha d - \omega \beta} ; \quad (5)$$

dans laquelle

$$\alpha = R_1 R_2 - \omega^2 (L_1 L_2 - M^2),$$
$$\beta = \omega (R_1 L_2 + R_2 L_1).$$

Pour faire sortir de l'équation (5) le signe d de la différentiation, effectuons la différentiation du numérateur et multiplions haut et bas par $\alpha d + \omega \beta$. Remplaçons d^2 par $- \omega^2$ dans le dénominateur et différentions de nouveau le numérateur; nous aurons ainsi une expression de i_1 dépourvue du signe d. Cette expression de i_1 peut s'écrire de la manière suivante :

Digitized by Google

$$i_1 = I_1 \sin(\omega t + \Phi_1); \qquad (6)$$

dans laquelle

$$I_1 = \frac{E}{\dfrac{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}{\sqrt{R_2^2+(L_2 \pm M)^2\omega^2}}}. \qquad (7)$$

$$\Phi_1 = -\text{arc tang}\,\frac{\beta}{\alpha} + \text{arc tang}\,\frac{(L_2 \mp M)\omega}{R_2} \qquad (8)$$

Dans la branche 2, le courant i_2 aura de même pour valeur :

$$i_2 = I_2 \sin(\omega t + \Phi_2); \qquad (9)$$

dans laquelle

$$I_2 = \frac{E}{\dfrac{\sqrt{\alpha^2+\beta^2}}{\sqrt{R_1^2+(L_1 \mp M)^2\omega^2}}} \qquad (10)$$

$$\Phi_2 = -\text{arc tang}\,\frac{\beta}{\alpha} + \text{arc tang}\,\frac{(L_1 \mp M)\omega}{R_1} \qquad (11)$$

Le rapport des deux courants est :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{\sqrt{R_2^2+(L_2 \mp M)^2\omega^2}}{\sqrt{R_1^2+(L_1 \mp M)^2\omega^2}} \qquad (12)$$

et leur différence de phase a pour valeur :

$$\Phi_1 - \Phi_2 = \text{arc tang}\,\frac{(L_2 \mp M)\omega}{R_2} - \text{arc tang}\,\frac{(L_1 \pm M)\omega}{R_1}. \qquad (13)$$

Lorsque les bobines ont à peu près le même nombre de spires, et qu'elles sont en opposition, produisant ainsi des flux antagonistes, la différence de phase entre les courants qui circulent dans les branches dérivées 1 et 2, se trouve grandement affectée par la dispersion, c'est-à-dire par les fuites magnétiques.

La figure 4 montre le diagramme des forces électromotrices composantes, dans le cas de deux circuits dérivés, ayant de la résistance, de la réactance et de l'induction mutuelle. Les courants I_1 et I_2 ont pour résultante le vecteur I, qui représente en grandeur et en phase le courant principal avant ou après les circuits dérivés.

Dans la branche 1, OH est la force électromotrice énergétique ; H J et J K sont les composantes, réactive et d'induction mutuelle, normales au courant I^1.

Dans la branche 2, O H′ est la force électromotrice énergétique, et H′J′, J′K′ sont les composantes analogues à H J et J K.

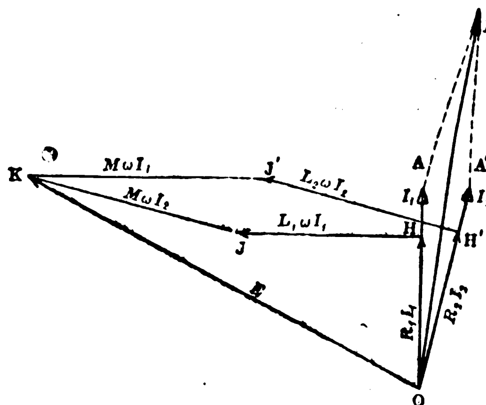


Fig. 4. — M positif, bobines concordantes (disposition de la figure 2).

Elles sont aussi normales à I_2, le décalage entre ces quantités étant de 90°. La différence de potentiel E aux bornes est dans les deux cas la résultante des composantes $R_1 I_1$, $L_1 \omega I_1$, $M \omega I_2$, du circuit 1, ou bien des composantes $R_2 I_2$, $L_2 \omega I_2$, $M \omega I$, du circuit 2.

Le plus souvent, le courant principal et les deux courants dérivés retardent de près de 90° sur la différence de potentiel E.

Cas particulier. — Quand les circuits 1 et 2 sont identiques, les courants I_1 et I_2 sont égaux en grandeur et en phase, les points H H′ coïncident, ainsi que les points J J′.

L'inspection du diagramme montre que dans ce cas, et s'il n'y a pas de fuites, l'effet de l'induction mutuelle est de doubler la valeur de la tangente de l'angle de décalage.

Lorsque les enroulements dérivés sont reliés en opposition comme sur la figure 3, on obtient un diagramme semblable à celui de la figure 5. Le courant I_1 développe une force

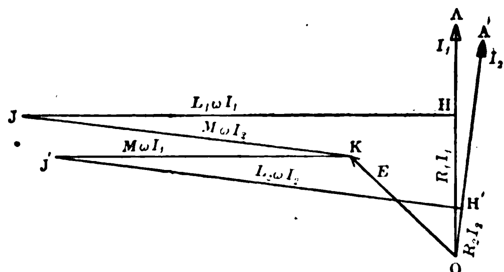


Fig. 5. — M négatif, bobines en opposition (disposition de la figure 3).

électromotrice H J dans la branche 1, et le courant I_2 une force électromotrice J′K dans la branche 2. Ces forces électromotrices ont leurs vecteurs parallèles, puisqu'ils sont per-

Digitized by Google

pendiculaires à la direction O A du courant; elles peuvent être antagonistes suivant le sens des connexions.

Il en est d'ailleurs de même pour J K et H' J'. Dans cette hypothèse, les effets de la self-induction et de l'induction mutuelle se font équilibre, ils se neutralisent.

La différence de potentiel E aux bornes fait circuler les courants I_1 I_2, elle est dépensée entièrement par la chute ohmique, si les bobines en opposition ont le même nombre de spires, semblablement réparties autour du circuit magnétique. Le décalage est alors nul et le système se comporte comme une résistance non inductive.

On peut calculer la self-induction et la résistance équivalente de l'ensemble des deux bobines, pour les deux groupements figures 2 et 3; il suffit pour cela de décomposer la différence de potentiel E en deux composantes, l'une superposée, l'autre normale, au courant principal I; ces composantes ont respectivement pour valeur R' I et L' ω I. On peut obtenir graphiquement leur grandeur et par suite celle de la résistance équivalente R' et de la self-induction équivalente L'.

On obtiendrait de même les quantités correspondantes de la branche 2.

Les déductions relatives au cas particulier de deux bobines identiques, enroulées de manière à ne pas produire de fuites, ont été spécialement tirées de la méthode graphique; on peut les retrouver algébriquement en posant :

$$R_1 = R_2 = R.$$

$$L_1 = L_2 = \pm M = L.$$

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{2 \omega L}{R}.$$

dans les formules précédemment établies, on a ainsi :

Cas de M positif. — Lorsque M est positif, les bobines agissent en concordance pour produire un flux unique et on a :

$$\Phi = - \text{arc tang} \frac{2 L \omega}{R} + \text{arc tang} \, 0 = -$$

$$= - \text{arc tang} \frac{2 L \omega}{R}. \qquad (14)$$

Le courant est le même dans chaque branche et a pour valeur :

$$I_1 = I_2 = \frac{E}{\sqrt{R^2 + (2 L \omega)^2}}. \qquad (15)$$

L'effet produit est alors le même que s'il n'y avait pas d'induction mutuelle, la self-induction étant doublée et chaque courant affaibli en proportion.

Le courant principal est :

$$I = I_1 + I_2 = \frac{2 E}{\sqrt{R^2 + (2 L \omega)^2}} = \frac{E}{\sqrt{\left(\frac{R}{2}\right)^2 + L^2 \omega^2}}, \qquad (16)$$

C'est le même qui circulerait dans une seule bobine qui aurait la même self-induction, mais la moitié seulement de la résistance ohmique d'une quelconque des branches.

Cas de M négatif. — Lorsque les bobines sont identiques, mais montées en opposition,

$$\Phi = - \text{arc tang} \frac{2 L \omega}{R} + \text{arc tang} \frac{2 L \omega}{R} = 0; \qquad (17)$$

$$I_1 = I_2 = \frac{E}{R}. \qquad (18)$$

chaque enroulement agit cette fois comme s'il était non inductif, et le courant suit la loi d'Ohm, le décalage entre ce courent et la différence de potentiel étant nul.

Lorsque les deux bobines ne sont pas identiques, on peut traiter le problème en introduisant dans les équations générales des valeurs particulières pour les résistances et les coefficients d'induction.

M. Aliamet.

NOTES PRATIQUES

SUR L'ÉTABLISSEMENT

DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(Suite) (1).

Injection des poteaux à la créosote. — Ce procédé de préservation consiste à faire pénétrer de la créosote par pression dans les canaux séveux du bois; l'on place, à cet effet, les poteaux dans un cylindre complètement fermé.

Ce procédé n'est applicable qu'aux bois débités et abattus depuis un certain temps, puisqu'il est nécessaire que les canaux qui contenaient la sève soient vides pour recevoir la créosote. Il présente l'avantage de permettre d'effectuer l'injection en toute saison et d'employer des bois dont on peut s'approvisionner

(1) Voy. l'*Electricien*, t. XIII, p. 361 et 375.

Digitized by Google

à l'avance. De plus, l'opération étant faite sur les poteaux débités et terminés, on n'injecte pas des parties inutiles qu'il faut ensuite couper, comme dans le procédé Boucherie.

La créosote est un puissant antiseptique que l'on extrait des produits de la distillation des goudrons de houille. La composition des créosotes employées pour l'injection des bois doit être telle que les deux tiers au moins des produits qu'elles renferment distillent à une température supérieure à 250° C, l'autre tiers ayant été obtenu à une température moins élevée, mais néanmoins supérieure à 200° C. C'est un liquide verdâtre, d'une odeur pénétrante, désagréable et analogue à celle de la viande fumée; il agit énergiquement sur la peau et en détruit l'épiderme.

Les poteaux destinés à l'injection sont chargés sur de petits chariots en fer, roulant sur rails et le tout est introduit dans un cylindre en forte tôle de fer de 12 à 14 m de longueur et de 2 m de diamètre.

Les extrémités de ce cylindre horizontal sont munies de portes suspendues, tournant sur pivots et garnies sur leurs bords de rainures remplies de tresses de chanvre. Ces portes sont assujetties, pendant l'injection, à l'aide de fortes vis, formant serre-joints et réparties sur le pourtour; on obtient ainsi une fermeture hermétique.

Le cylindre est surmonté d'un dôme; il est en outre pourvu d'un serpentin à vapeur disposé intérieurement sur les parois, d'un indicateur du vide, de deux manomètres et d'une soupape à levier.

Les réservoirs à créosote, munis de serpentins permettant de porter rapidement la température du liquide à 60° C environ, sont disposés sous le cylindre. Des thermomètres et des indicateurs de niveau sont placés en divers points de ces réservoirs.

Enfin le cylindre est mis en communication, à l'aide de conduites munies de robinets, avec des pompes permettant de produire le vide ou la pression.

Une fois les poteaux introduits dans le cylindre, on ferme les portes et on fait le vide jusqu'à ce que la pression ne soit plus que d'un quart d'atmosphère. On ouvre alors les robinets des tuyaux adducteurs de créosote; le liquide monte alors du réservoir et remplit complètement le cylindre. On arrête dès que le robinet purgeur, fixé sur la partie supérieure du cylindre, laisse écouler le liquide.

La pompe à vide est alors arrêtée, et l'on fait fonctionner les pompes foulantes. La position des flotteurs des réservoirs à créosote indique la quantité de liquide sortie qui représente le volume des interstices des poteaux contenus dans le cylindre, plus une quantité très faible de créosote déjà absorbée par le bois.

L'action des pompes foulantes a pour effet de forcer le liquide à pénétrer dans le bois, et l'on n'arrête l'opération qu'au moment où le flotteur des réservoirs a atteint un point déterminé correspondant à une absorption de 250 litres de créosote par mètre cube de bois à injecter (sapin, pin ou hêtre). Le bois de chêne n'absorbe que 100 à 105 litres de créosote.

Avec certaines essences de bois, telles que le sapin rouge, l'opération se fait rapidement surtout lorsque les bois sont secs, et une pression de 2 à 3 atmosphères est suffisante.

Avec les bois durs ou humides, la pression doit atteindre jusqu'à 7 et 8 atmosphères.

Ce procédé d'injection par pression ne peut évidemment pas s'appliquer aux poteaux dont la longueur dépasse celle du cylindre de l'appareil. Dans ce cas, les poteaux sont simplement immergés dans la créosote que l'on maintient à une température de 70° à 80°, à l'aide d'un serpentin à vapeur garnissant le fond de la cuve de préparation. Pour que la préparation des bois par simple immersion donne de bons résultats, il est nécessaire de faire l'opération pendant l'été et de n'employer que des bois bien secs. Avec des bois humides, l'opération se fait très lentement, et le liquide antiseptique est très irrégulièrement absorbé.

Le coût du créosotage est plus élevé que celui du sulfatage par le procédé Boucherie; mais la durée des poteaux est bien plus longue, environ le double, c'est-à-dire trente ans environ.

Le procédé de pénétration par pression en vase clos ne permet d'opérer que sur des bois secs; c'est là un inconvénient, car le bois en séchant s'altère et l'injection ultérieure ne lui rend pas sa solidité primitive.

D'un autre côté, l'emploi de la créosote présente les inconvénients suivants :

Elle se volatilise à la surface du poteau;

Elle coule et descend à la base, se répand autour du pied et détruit toute végétation;

Enfin, elle rend le travail pénible pour les ouvriers chargés de la construction et de l'entretien, car elle brûle les mains et les vêtements.

J.-A. Montpellier.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

Formulaire de l'électricien, par E. Hospitalier, ingénieur des Arts et Manufactures, professeur à l'Ecole de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris. Quinzième année, 1897. Augmentée d'un Vocabulaire technique français-anglais-allemand, par M. Levylier, ancien élève de l'École polytechnique. 1 vol. in-16, cartonné toile, tranches rouges. (Masson et Cie, éditeurs.). Prix : 5 fr.

Le succès toujours croissant de cet excellent recueil plaide mieux que tous les arguments en faveur de cet ouvrage, que l'on doit rencontrer dans les mains de quiconque s'occupe d'électricité. L'auteur, dont la compétence n'est plus à établir. a su rassembler, sous la forme la plus réduite, tous les renseignements théoriques et pratiques; Définitions, lois, unités de mesures, appareils et méthodes, sont également sous la main de l'électricien, qui dispose également de tous les résultats aujourd'hui incontestablement acquis par les nombreuses expériences que la science et l'industrie nous apportent tous les jours.

L'édition actuelle a été tenue au courant de la science avec un soin scrupuleux; elle a été augmentée d'un *Vocabulaire technique*, où les électriciens trouveront facilement la traduction, en anglais et en allemand, des mots se rapportant à toutes les branches de l'électricité.

Sammlung elektrotechnischer Vortraege. (*Collection de conférences sur les applications de l'électricité*), publiée avec la collaboration d'un grand nombre d'électriciens, par le docteur Ernst Voit, professeur à l'Ecole polytechnique de Munich. Stuttgart, 1896-97, chez Ferdinand Enke.

Le professeur Ernst Voit a eu l'excellente idée de rassembler les conférences faites sur les applications de l'électricité dans un recueil qui leur assure la possibilité d'être conservées par un plus grand nombre de lecteurs, que si elles étaient publiées chacune à part.

Nous avons reçu les trois livraisons du tome Ier, dont chacune peut être acquise au prix modique de 1 fr. 25.

La première livraison est consacrée à l'*Arc voltaïque* et a pour auteur M. Voit lui-même. Cet opuscule de 74 pages et de 44 figures dans le texte, contient certainement l'essentiel sur l'arc voltaïque. L'auteur a eu soin de résumer dans des tableaux graphiques les résultats d'un grand nombre d'expériences, telles que celles relatives à la différence de tension pour les changements dans la longueur de l'arc, etc. Les électriciens qui s'occupent de l'éclairage pourront y puiser de nombreux renseignements utiles.

La deuxième livraison traite des *Principes servant de base au calcul et à la construction des chemins de fer électriques* (p. 76 à 114). Ce travail est dû à la plume de M. Max Corsepsius, qui a accompli le tour de force de résumer en 38 pages les renseignements pratiques, indispensables pour l'établissement des lignes électriques.

La troisième livraison (p. 115 à 146) est la reproduction d'une conférence faite par le docteur K. Feusner, professeur à Charlottenburg, devant la société technique de Francfort; elle est destinée à faire connaître le *But des travaux récents d'électricité pratique exécutés dans l'Institut impérial physico-technique de Berlin*. Nos lecteurs connaissent la plupart de ces travaux. L'auteur donne entre autres, la description complète de l'appareil pour la détermination de la conductibilité des tiges métalliques et celui de la série de résistances pour courants à haute tension.

Nous souhaitons que les livraisons qui doivent succéder aux trois premières, présentent tout autant d'intérêt que celles-ci.

M. S.

Lehrbuch der Elektricitæt und des Magnetismus. (*Traité de l'Electricité et du Magnétisme*, par le docteur Ignaz G. Wallentin, directeur du « Gymnasium François-Joseph » à Vienne. VIII-394 pages, avec 230 fig. dans le texte. Stuttgart, 1896, chez Ferdinand Enke.

Il devient de plus en plus difficile de nos jours d'écrire un livre élémentaire sur l'électricité et le magnétisme. Les auteurs de mémoires scientifiques font le plus souvent usage du calcul infinitésimal; les méthodes de mesure exigent, d'autre part, que l'on soit familiarisé avec des instruments dont la complication va en augmentant. Ces deux écueils ont été très habilement évités par M. Wallentin, dont un ouvrage précédent, paru sous le titre d'*Introduction à l'étude de l'Electricité moderne*, et qui a obtenu un très vif succès en Allemagne.

Admirateur des méthodes d'exposition dont on fait usage dans les ouvrages classiques français (M. Wallentin a traduit en allemand le traité magistral de M. Mascart sur l'électricité), l'auteur de l'ouvrage dont nous allons rendre compte a su donner à l'exposé des travaux récents sur l'électricité une forme qui fera que son livre sera apprécié par un grand nombre de lecteurs.

Le livre est divisé en sept chapitres. Voici le contenu des six premiers : Electrostatique; Electrocinématique; Phénomènes magnétiques; Relations entre les aimants et les courants électriques ainsi qu'entre les courants; unités magnétiques et électriques et mesures des grandeurs électriques, alternateurs, transmission de l'énergie par l'électricité.

Le septième chapitre, qui imprime à l'ouvrage le sceau de la modernité, traite des phénomènes découverts par Tesla, des essais de Hertz, des relations entre la lumière et l'électricité, et se termine par l'exposé de la façon dont Maxwell a envisagé les phénomènes électriques.

Ajoutons que l'exécution matérielle, tant au point de vue du texte que des figures, ne laisse rien à désirer.

Un index alphabétique permet de se rendre compte du nombre de questions traitées dans le livre.

M. S.

Digitized by Google

CHRONIQUE

La peau comme récepteur téléphonique.

Le professeur J.-G. Mackendrick a constaté que les courants téléphoniques sont, dans certaines limites, perceptibles aux doigts plongés dans des solutions contenant les extrémités d'un circuit téléphonique et il a déterminé ces limites.

La peau est stimulée par les chocs que provoquent les courants émanant du circuit secondaire d'une bobine d'induction, dans le primaire de laquelle passent les courants émis par un microphone impressionné par un phonographe. Les vases contenant les bouts platinés sont remplis avec une solution de sel à 0,75 0/0. Quand le phonographe entre en mouvement, des picotements correspondant en intensité et en rythme à la musique sont ressentis dans les doigts.

Dans une expérience, la résistance du corps était de 50 000 ohms, pendant que le reste des résistances insérées dans le circuit n'excédait pas 1000 ohms. Les picotements continuaient à être ressentis jusqu'à ce qu'une résistance de 1200 ohms fût introduite. Avec cette résistance, le téléphone reproduisait encore la musique aussi distinctement qu'auparavant et était seulement rendu silencieux par l'addition d'une résistance supplémentaire d'un mégohm.

Ceci montre que le téléphone est beaucoup plus sensible à ces faibles courants que la peau, ce qui n'étonnera personne. Mais ceci n'enlève rien à la valeur de la peau comme récepteur.

Avec un peu d'habitude, il parait certain qu'une personne parfaitement sourde pourrait arriver à distinguer entre tous les sons donnés par le phonographe et, ainsi, bénéficierait d'un sens remplaçant celui perdu. Il s'écoulera, cependant, probablement quelque temps avant que le sens du toucher soit ainsi rendu capable de percevoir les ondes électriques.

***

Les lignes qui précèdent sont extraites du n° 994, du 4 juin dernier, de notre confrère anglais *The Electrician*, qui les a lui-même prises dans les *Proc. R. S. Edinburgh*, 21, 4, p. 251.

Comme nos lecteurs l'auront certainement remarqué, les expériences décrites par le professeur Mackendrick sont précisément celles exposées sous une forme plus complète et savamment commentées par M. Charles Henry, dans sa note : *Sur un nouveau procédé d'électrisation*, présentée à l'Académie des sciences, le 8 février 1897, et reproduite dans le n° 323, du 6 mars, de l'*Electricien*.

Il y a là une coincidence intéressante à constater.

E. P.

La production de l'aluminium.

D'après des calculs récents, la production de l'aluminium doit être au moins de 2000 t en 1897, pour l'ensemble des usines existant aux États-Unis, en Suisse et en France. Le compte peut être fait en quelques lignes, ainsi que celui des forces hydrauliques utilisées.

Pays.	Chevaux hydrauliques.	Production journalière.
France :		
Société électrométallurgique (Usines de la Paz). . . .	2500	1370 kg
Société industrielle de l'aluminium (Usine de Saint-Michel).	2000	1130
Suisse :		
Société industrielle de l'aluminium (Usine de Neuhausen).	4000	2270
Etats-Unis :		
Compagnie Pittsburgh Reduction (Usine de Kensington).	1600	900
Usine de Niagara Falls. . .	1600	1000
Totaux. . .	11700 ch	6670 kg

Il y a deux ans, on n'avait pas dépassé 1200 t, de sorte que l'augmentation prévue est de 66 0/0, et il ne semble pas qu'on veuille s'en tenir là. Nous serions fort embarrassé de dire où passent ces milliers de tonnes d'aluminium, et à quoi doivent servir les autres milliers qu'on se propose de leur ajouter : le fait n'en existe pas moins que les usines actuelles de préparation de l'aluminium s'agrandissent, que de nouvelles ne tarderont pas à être mises en exploitation.

En Angleterre, la Compagnie anglaise de l'aluminium a acheté des gisements de bauxite en Irlande pour fabriquer l'aluminium à Larne Harbor, près de Belfast; elle s'est rendue propriétaire de la chute d'eau de Foyers, en Ecosse, et y possède une force de 4000 ch, dont une partie est déjà utilisée pour la fabrication du carbure de calcium. A l'établissement de Neuhausen, on se propose de développer le procédé Héroult, et la production journalière sera augmentée de 2700 kg et même davantage, si l'on emprunte réellement 10 000 ch au Rhin : la même Société cherche à tirer parti d'autres chutes d'eaux, près de Gastein, en Autriche. Un syndicat américain-allemand a projeté l'installation d'une fabrique d'aluminium aux chutes de Sarpfoss, en Norvège, pour l'année prochaine, et doit y produire 3000 kg de métal par jour. A Niagara Falls et à Saint-Michel, il est question de doubler au moins la force motrice. Tous ces efforts auront pour résultat l'utilisation de 33 000 ch hydrauliques et une production journalière de 19 300 kg d'aluminium, ou environ 6000 t par an, à partir de 1899. Est-il nécessaire d'ajouter que la valeur du métal diminuera en raison de son abondance? On entrevoit déjà le prix de 3 fr le kg et il ne se maintiendra pas longtemps, à moins d'un accord entre les fabricants. — (*Revue industrielle.*)

Cheval ou poncelet?

Au moment où, grâce au foisonnement prodigieux des tramways électriques et des automobiles, le cheval, en train de passer à l'état d'animal fabuleux, va aller promptement rejoindre, dans les musées, les ichtyosaures et leurs congénères, il nous parait urgent de l'abandonner définitivement comme unité de puissance et de nous rallier enfin aux décisions du Congrès de mécanique de 1889.

Digitized by Google

Allons, électriciens, mes frères, un bon mouvement! Le cheval est mort, vive le poncelet! — E. P.

-oo-

Les turbines Hercule-Progrès.

Dans sa réunion générale du 25 juin dernier, la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, sur le rapport présenté par M. Hirsch, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, a décerné à MM. Singrün frères, d'Épinal, une médaille d'or pour les perfectionnements apportés, par ces constructeurs bien connus, aux turbines hydrauliques.

-oo-

Le percarbonate de potassium et ses applications industrielles.

MM. Constam et von Hansen, à la suite de recherches exécutées au laboratoire de l'École polytechnique de Zurich, ont fait connaitre la préparation du percarbonate de potassium et son application au blanchiment.

Ce nouveau sel s'obtient en électrolysant à une température basse, — 10° C environ, une solution saturée de carbonate de potassium : il se dépose dans le compartiment de l'anode. On le filtre et on le sèche rapidement, pour empêcher sa décomposition : coloré tout d'abord en bleu, il devient blanc à la dessication.

M. Arthur H. Lymn, en le présentant à la Société de l'industrie chimique, a signalé quelques réactions utilisables pour la préparation des matières colorantes. Le percarbonate chauffé au-dessus de 100° C se décompose en carbonate, acide carbonique et oxygène :



$$K^2C^2O^6 = K^2CO^3 + CO^2 + O.$$

Dans l'eau, à la température de la glace fondante, il se dissout sans décomposition. Si l'on élève peu à peu la température, il se décompose, d'autant plus vite et complètement que l'eau s'échauffe davantage et il fournit du carbonate hydraté et de l'oxygène :



$$K^2C^2O^6 + H^2O = 2KHCO^3 + O.$$

S'il est mis en contact avec les alcalis et chauffé doucement, il se transforme en carbonate avec dégagement d'oxygène



$$K^2C^2O^6 + 2KOH = 2K^2CO^3 + H^2O + O.$$

Avec les acides, il y a production d'acide carbonique et de peroxyde d'hydrogène :



$$K^2C^2O^6 + H^2SO^4 = K^2SO^4 + 2CO^2 + H^2O^2.$$

Le percarbonate se présente donc comme un agent d'oxydation, et déjà un brevet, au moins, a été pris en Allemagne pour son application à la préparation de certaines couleurs, jaune et brun d'acridine. D'après M. Lymn, il agirait, avec un excès d'acide, par suite de la formation intermédiaire de peroxyde d'hydrogène, et fournirait des produits d'un pouvoir tinctorial supérieur pour la soie et le coton. — (*Revue industrielle.*)

-oo-

Les dividendes de la Cie américaine du téléphone Bell.

La Cie du téléphone Bell vient de fixer son dernier quart de dividende de l'an dernier à 3 0/0 plus un dividende supplémentaire de 1,5 0/0.

Depuis 1895, cette Compagnie a régulièrement payé un dividende de 15 0/0 par année. En 1894, elle paya 16,5 0/0; en 1893, 18 0/0; et en 1892, 15 0/0.

On comprend qu'une situation aussi florissante ait suscité la concurrence. Celle-ci a pris corps tout récemment, sous les espèces de la *Convention téléphonique*, laquelle a aggloméré toutes les petites Compagnies existantes en une fédération étendant ses ramifications sur tout le territoire des États-Unis. — E. P.

-oo-

La télégraphie sans fil.

On annonce que M. Marconi est parti pour Londres afin de traiter de la cession de son invention d'un télégraphe sans fils.

M. Marconi a déclaré qu'il laissera faculté au gouvernement italien pour la libre construction de ses appareils.

L'empereur Guillaume a invité M. Marconi à aller faire des expériences à Berlin. M. Marconi a accepté; il ira en Allemagne à son retour d'Angleterre.

-oo-

Néologisme.

A notre excellent confrère Hospitalier.

LA RÉDACTION DE « L'ELECTRICIEN ».

Elle avançait vivement,
Quelque peu panchahutcuse,
Au milieu du mouvement
Des boulevards : capiteuse.

Que de passants alléchés
La guignaient remplis d'envie,
En un rien amourachés,
O désespoir d'une vie!

Pourtant, en la regardant,
Plus d'une mère prudente
Empêchait son descendant
De filer par la tangente.

Et le cycliste coquet
Sur sa minuscule base
Pour mieux l'admirer gardait
Sa différence de phase.

Mais quelle était donc, morbleu!
Cette beauté juvénile :
Femme, sphynx ou demi-dieu?
. . . .
C'était une accumobile!

E. P.

L'Editeur-Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

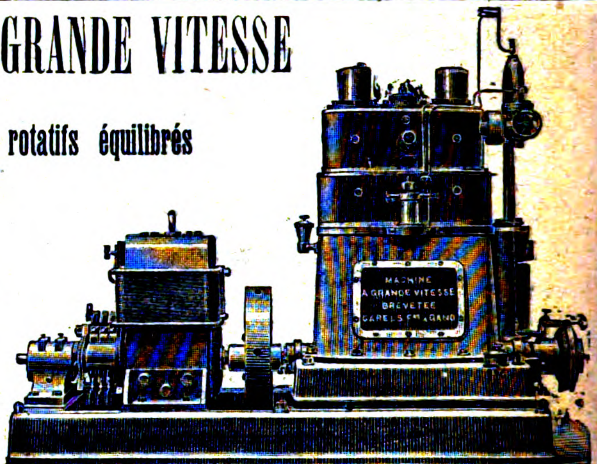
Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés



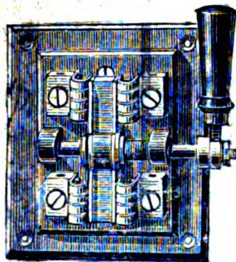
Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges
PARIS

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

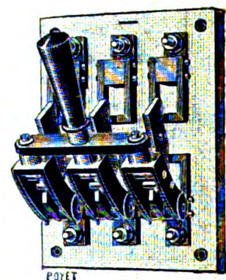
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS

DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

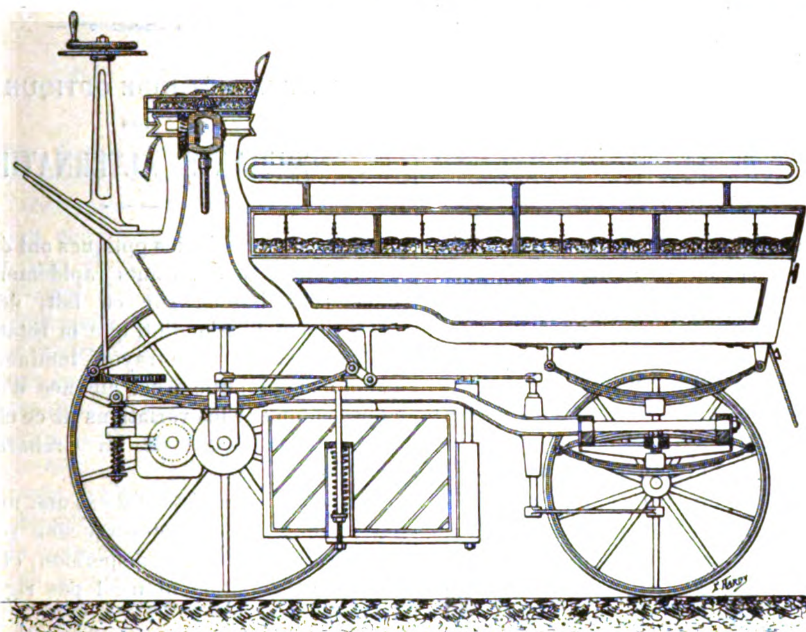
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

VOITURES ÉLECTRIQUES

La naissance des voitures électro-automobiles date de 1881. A cette époque, M. Trouvé fit fonctionner, rue de Valois, au grand ébahissement des passants, un tricycle actionné par un moteur électrique et quelques accumulateurs Planté; c'est donc aux vélocipèdes que l'on a d'abord tenté d'appliquer l'énergie électrique. Il est vrai de dire que le succès a peu répondu aux tentatives, même perfectionnées, qui ont eu lieu dans cet ordre d'idées; le tricycle et la bicyclette électrique, aussi bien d'ailleurs que le tricycle à pétrole, n'entreront jamais dans une pratique accentuée, car le plaisir de *manger* des kilomètres sans fatigue ne pourra jamais satisfaire les *recordmen*; ils préféreront toujours pédaler sur leurs légères machines, plutôt que d'adopter un instrument qui transformerait leur sport tant aimé en promenade d'invalide.

Tout autre est la voiture automobile, confortable, offrant de nombreuses places et un abri en cas de mauvais temps, présentant une résistance plus considérable, plus réelle à la fatigue inséparable des longs trajets sur route; aussi l'électricité avait-elle l'espérance de mieux



Breack électrique.

réussir dans cette application et la suite l'a bien prouvé. Mais il faut cependant faire remarquer, avant d'en énumérer les qualités nombreuses, le défaut de la voiture électrique. Ne pouvant emprunter l'énergie, à la manière des tramways, à des stations fixes, par l'intermédiaire de conducteurs aériens ou souterrains, également fixes, la voiture électrique qui, libre de tout entrave, circule ici et là, au gré de son conducteur, est forcément alimentée par des batteries d'accumulateurs dont la charge a besoin d'être fréquemment renouvelée par des visites répétées à des stations bienfaisantes qui lui rendront force et santé. Aussi, jusqu'à l'époque où les usines électriques seront assez nombreuses pour jalonner les routes, parcourues par les automobiles électriques, celles-ci doivent-elles se contenter actuellement de fréquenter les grandes villes ou de faire de courtes apparitions dans la banlieue; le vol à grande distance leur est encore interdit.

Ceci dit, quelle supériorité sur toutes les autres voitures automobiles, à vapeur ou à pétrole. Propreté, facilité de démarrage et de manœuvre, souplesse des conducteurs, et ce dernier avantage permet d'actionner les roues d'avant de la voiture, tout en conservant la source d'énergie à l'arrière ou au centre; l'automobile est donc ainsi tirée normalement, au lieu d'être poussé, comme le sont la plupart des voitures à pétrole ou à vapeur; il n'y a donc plus à craindre de voltes brusques ou des déviations dangereuses provoquées par la présence d'un léger obstacle qui fait tourner l'avant-train.

Après plusieurs timides essais pour la plu-

Digitized by Google

part infructueux, à cause de l'imprévoyance des électriciens qui voulaient entrer en lutte contre les automobiles à pétrole, sur route, pendant de très longs parcours, la voiture électrique est rentrée en ville où elle a vite été appréciée à sa juste valeur, et où elle a vite conquis son droit de cité. Dès lors, ce n'est plus qu'une courte affaire de temps à Paris; comme toujours, notre bonne capitale ne veut guère, dans sa prudence, adopter de nouveautés qu'après de multiples exemples donnés par l'étranger. L'Amérique ne compte déjà plus le nombre de ses fiacres électriques; il y a maintenant à New-York une compagnie de cabs électriques qui, paraît-il, accomplit des merveilles. Enfin, en Angleterre, les voitures électriques commencent à circuler dans la plupart des grandes villes, et la plupart des constructeurs électriciens fabriquent des types variés de cabs, de phaétons, de breaks, etc. *The New and Mayne*, de Londres, dont nous citions dernièrement le nouveau propulseur électrique pour canot de plaisance, vient de construire un break électrique qui semble des mieux compris comme agencement du moteur et des accumulateurs.

Le corps de la voiture, complètement indépendant du moteur et de la caisse contenant les acccumulateurs, est supporté par des ressorts elliptiques avec attaches de caoutchouc. Le moteur, qui est d'un type tout spécialement destiné à la traction, est à enroulement en série avec un induit en tambour; il tourne à 900 révolutions, et toutes les parties qui ne sont pas forcément en fer ou en cuivre ont été faites d'un alliage d'aluminium, afin de réduire le poids autant que possible; il est, en outre, complètement enfermé dans une boîte, ainsi que l'engrenage réducteur qui agit sur les roues de l'avant-train. Cet engrenage est disposé de manière à pouvoir obtenir à volonté divers changements de vitesse de 12 milles à 5 milles. Dans ce dernier cas, le moteur tourne toujours à son maximum et peut, dès qu'on le désire, fournir le maximum de puissance.

Sous la main du mécanicien se trouvent donc deux roues à manettes superposées. La roue supérieure sert de gouvernail et agit sur les roues d'arrière à l'aide d'une crémaillère et d'un pignon; à l'aide de la roue inférieure, on agit sur l'engrenage réducteur et on gradue la vitesse de 12 milles à 4 milles à l'heure.

Les accumulateurs sont construits par la *I. E. S. Accumulator Company*.

Les plaques sont contenues dans des enveloppes de celluloïde et une lame de même matière sépare les plaques adjacentes, prévenant ainsi toute possibilité de court circuit. Ces accumulateurs peuvent être rechargés dans la position qu'ils occupent sous le châssis de la voiture; mais, comme la caisse peut facilement s'enlever et se replacer sur le cadre qui la soutient, il est préférable d'adopter ce dernier mode de chargement.

Tout ce dispositif semble bien compris, et l'on a certainement là une bonne voiture électrique; nous aurions voulu cependant connaître quelques chiffres qui auraient fixé l'attention et provoqué un jugement définitif.

Georges DARY.

NOUVELLE MÉTHODE OPTIQUE D'ÉTUDE DES COURANTS ALTERNATIFS (1)

Différentes méthodes optiques ont été proposées pour l'étude des courants rapidement variables: elles sont basées sur ce fait, démontré par MM. Bichat et Blondlot, que la rotation du plan de polarisation d'un rayon lumineux dans un champ magnétique n'est affectée d'aucun retard appréciable sur les variations de ce champ. Telles sont les méthodes de M. Crehore (2) et de M. Pionchon (3).

Dans cette dernière, qui est une méthode stroboscopique, on a à mesurer une rotation, avec l'inconvénient dû à la dispersion, et d'autre part le mode d'éclairement n'est pas rigoureusement instantané.

On peut la modifier de la façon suivante pour en faire une méthode de réduction à zéro :

On compense la rotation produite par le courant alternatif au moyen de celle qui est produite par un courant continu directement mesurable, et cela à un moment donné, toujours le même, de la période, en faisant passer un faisceau lumineux à ce moment seulement.

Le dispositif est le suivant :

Un tube de verre contient un liquide dont le pouvoir rotatoire est considérable (iodomercurate alcalin en solution concentrée). Il est fermé à ses extrémités par des glaces à faces planes et parallèles.

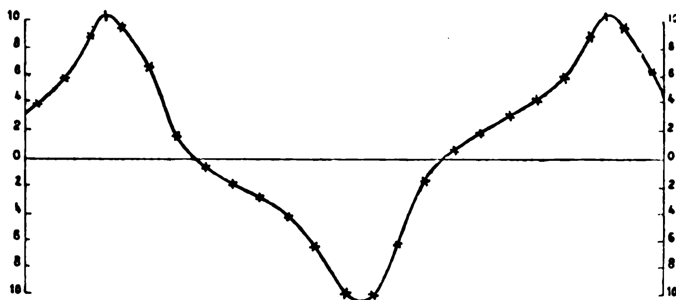
Sur ce tube sont placées bout à bout deux bobines ayant un même nombre de spires. Le tube métallique sur lequel le fil est enroulé a été fendu suivant une génératrice, pour y éviter les

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 5 juillet 1897.
(2) Crehore, *The physical Review*, t. II, p. 122.
(3) *Electricien*, 2e série, tome IX, p. 298.

Digitized by Google

courants induits. En avant se trouve un polariseur à pénombre, et à la suite est placé un nicol analyseur. Enfin une petite lunette sert à viser les deux plages du polariseur.

On éclaire par l'étincelle d'un condensateur, chargé par une bobine d'induction. Le primaire de cette bobine est relié d'une part à une bague métallique interrompue placée sur l'axe même de la machine qui produit le courant alternatif, d'autre part à un balai qui frotte sur cette bague. De cette façon, le circuit est rompu et l'étincelle éclate toujours au même moment de la période, puisqu'elle est commandée par la machine elle-même. On a ainsi une source lumineuse très



intense et d'une durée absolument négligeable par rapport à la période du courant étudié.

On règle l'analyseur pour obtenir l'égalité d'éclairement des deux plages. On lance le courant alternatif dans une des bobines, le courant continu dans l'autre. On fait varier, au moyen d'un rhéostat, l'intensité de ce dernier, pour rétablir l'égalité d'éclairement. La valeur de cette intensité, donnée par un ampèremètre, est celle du courant alternatif à l'instant choisi.

Pour faire varier la phase, on déplace le balai qui assure le contact interrompu en le faisant tourner d'un angle connu autour de l'axe de la machine. On obtient ainsi une série de valeurs de l'intensité du courant alternatif pour les différentes phases de la période, et l'on peut représenter par une courbe, construite par points, les variations de cette intensité.

C'est ainsi qu'a été obtenue la courbe ci-dessus, qui représente un courant alternatif de 60 périodes par seconde, lancé dans le primaire d'un transformateur avec fer. La force contre-électromotrice, due à l'aimantation du fer quand le courant change de signe, produit un ralentissement notable du courant, manifesté sur la courbe par la présence de paliers. La dynamo employée est tétrapolaire et l'on a figuré seulement le courant dû à une demi-révolution : les deux parties, positive et négative, ne sont pas exactement symétriques.

La sensibilité de la méthode n'est limitée que par les irrégularités mêmes du courant, d'une période à l'autre, comme du reste pour toute méthode stroboscopique, et aussi par l'usure du balai frottant qui peut entraîner une erreur sur la valeur de la phase.

Si l'on n'a pas la dynamo elle-même à sa disposition, on peut placer le contact tournant sur l'arbre d'un moteur synchrone mis en mouvement par le courant; mais ce dispositif est moins bon, le moteur n'étant jamais à une différence de phase rigoureusement constante avec la machine génératrice (1).

H. ABRAHAM et H. BUISSON.

LA STÉRILISATION

PAR LES COURANTS DE HAUTE TENSION

Aujourd'hui que les courants de très haute tension et de grande fréquence ont reçu dans les applications de l'électricité leurs lettres de grande naturalisation, on ne peut lire sans intérêt les théories et la description des systèmes que préconisait, en 1890, M. de Méritens, pour stériliser les liquides et tous les ferments.

Après avoir cherché à tuer les germes et les ferments dans une bouteille entre des aimants ou des électro-aimants, il eut recours aux décharges de condensation.

Son premier procédé était basé sur les axiomes suivants qui sont plus ou moins contestables :

« Les ferments donnent lieu, au sein des liquides, à une action chimique et, par conséquent, à des courants fermés sur eux-mêmes. Il n'y a pas de vie sans action cosmique et sans production d'électricité. En présence d'un champ magnétique puissant, les courants, en vertu de la loi de Lenz, font naître par induction des courants de sens contraire, lesquels les annulent par le fait d'une énergie contraire à la leur et font périr les germes. »

(1) Travail fait au laboratoire de physique de l'École normale supérieure.

Digitized by Google

Il y avait quelque chose de plus pratique dans le second procédé de M. de Méritens, qui consistait à décharger des condensateurs électriques en faisant du récipient contenant le liquide à traiter, une bouteille de Leyde à armature intérieure liquide et à armature extérieure métallique.

Il appliquait la décharge des condensateurs électriques en enveloppant le récipient à liquide d'une chemise métallique qui était reliée à l'un des pôles induits d'une bobine, tandis que le liquide était relié à l'autre pôle. Ou bien, il faisait traverser le liquide à stériliser par le courant de décharge d'un condensateur. La théorie de cette application d'un des phénomènes les plus connus en physique était la suivante :

« La destruction de la vie par l'électricité est un effet de l'énergie.

« Le courant continu n'est pas une forme de l'énergie, car il ne montre pas de disparition du travail correspondant au travail effectué.

« Il n'en est pas de même de la décharge d'un condensateur où, à chaque décharge, il y a disparition complète de l'électricité emmagasinée. »

La critique de ces procédés n'entre nullement dans le cadre de cette étude et on ne les mentionne ici que comme documents historiques; et le seul objet en vue est d'attirer l'attention sur des expériences tentées pour utiliser les courants de haute tension et fréquence à la stérilisation de l'eau, c'est-à-dire à l'extermination des microbes et des spores.

Les travaux de Smirnoff et de Krüger tendent à faire croire à l'influence des courants continus sur la formation de l'antitoxine. Comme la toxine est additionnée de chlorure de sodium, on se sent disposé à voir simplement dans cette électrolyse une formation d'hypochlorite désinfectant et microbicide.

MM. d'Arsonval et Charrin ont eu recours aux courants alternatifs de haute fréquence pour atténuer les toxines bactériennes, et ont déclaré que ces toxines augmentent la résistance des animaux qui en ont reçu des injections.

Le docteur Marmier a répété ces expériences en se servant du même dispositif, mais n'a pu mettre en évidence la moindre atténuation, soit du venin de certains serpents, soit des toxines diphtérique et tétanique.

D'un autre côté, M. Phisalix, dans les *Comptes rendus de la Société de biologie*, nous a dit qu'il avait opéré comme MM. d'Arsonval et Charrin, et qu'il avait trouvé que les courants de haute fréquence atténuent le venin des serpents. Sans entrer dans les détails techniques relatifs aux toxines, il est utile de décrire cet appareil.

Il consistait en une grande bobine d'induction dont le circuit primaire recevait un courant alternatif. Ce circuit secondaire était rattaché aux armatures extérieures de deux grandes bouteilles de Leyde et à un interrupteur à étincelles entre les boules duquel on faisait passer un jet d'air sur l'étincelle oscillante. Les armatures intérieures de ces condensateurs communiquaient à un solénoïde aux deux extrémités duquel deux fils en dérivation amenaient le courant aux deux bouts d'un tube en U de 2 cm de diamètre contenant la toxine. La fréquence était de 500 000 par seconde; la densité du courant était de 350 milliampères par cm³ pour la portion inférieure du tube, et de 160 pour la portion supérieure. Le potentiel explosif était de 13 000 à 20 000 volts.

Y avait-il électrolyse ou non? Il n'est pas difficile de répondre à cette question.

J'ai cherché, il y a près de deux ans, à stériliser l'eau et d'autres liquides au moyen des courants de haute fréquence, et j'y ai, dans certains cas, réussi, tandis que, dans d'autres, je n'ai obtenu que des résultats négatifs. Tout d'abord, je me suis tout simplement servi d'un transformateur de 10 000 volts, dont l'un des pôles communiquait au liquide d'un plateau, et dont l'autre était relié à une plaque métallique placée sur une plaque de verre au-dessus du liquide. Cela n'a rien donné de satisfaisant.

Au fond d'une cuve, j'ai installé une plaque de métal à laquelle se rattachait l'un des pôles du transformateur. J'ai couvert d'eau la plaque, sur une hauteur de 20 cm, et au-dessus de l'eau j'ai suspendu une lame à dents de scie qui était reliée à l'autre pôle du transformateur. Dès que le courant passait, une étincelle bleu violet s'échappait, bien nourrie, des pointes de l'électrode et criblait de ses décharges l'eau, qui en était toute ridée, toute frémissante.

Bien des fois, j'ai mis sur l'eau de petits morceaux de paille, de liège, de bois, et quand ils étaient immobiles, je tournais le commutateur pour faire arriver le courant. De suite, tout s'animait, tout s'agitait, tout se mettait en mouvement. Généralement ces petits objets flottants partaient en décrivant un demi-cercle. Il arrivait aussi que deux morceaux de liège, éloignés l'un de l'autre, se rapprochaient comme sous l'influence d'une attraction et se collaient

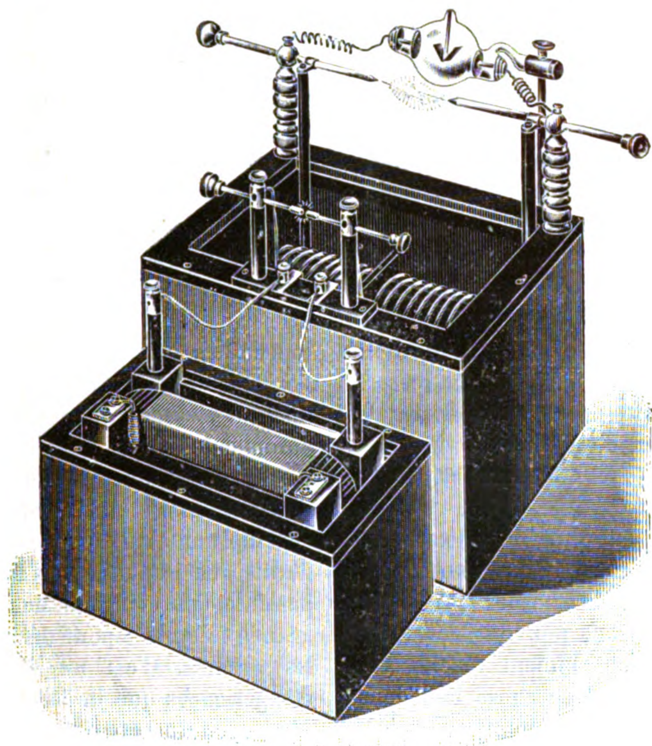
Digitized by Google

l'un contre l'autre, de même que s'ils avaient obéi à une action magnétique. On les écartait; mais ils se réunissaient de nouveau.

Quand un de ces corps flottants se trouve sous la lame métallique, et c'est là, ou sur le bord de la cuve, qu'ils ont une tendance à aller, il voyage peu, il ne voyage plus. Une fois sous les pointes de l'électrode, il y reste comme s'il était prisonnier. De même, celui qui est allé échouer sur un des côtés de la cuve ne continue pas sa route.

Toutes les particules quelconques qui sont sur l'eau, si petites qu'elles soient, sont comme entraînées par des tourbillons et des courants bien définis causés par ces jets continus d'étincelles, ou plutôt d'effluves innombrables. Il ne s'agit évidemment pas d'aimantation; ce serait folie que d'insinuer pareille chose. Tout au plus les amateurs de calculs quintessenciés pourraient-ils trouver là matière à équations algébriques pour déterminer la longueur des ondes, la rapidité et la direction des courants que provoquent les étincelles électrostatiques sur une couche d'eau au-dessous de laquelle on trouve une seconde électrode.

Il y a plusieurs sortes de dispositifs pour



soumettre une couche d'eau immobile et plus ou moins épaisse, ou une nappe d'eau qui circule, à de puissantes décharges électrostatiques; je ne décrirai que celui qui m'a donné les résultats les plus probants.

Je me suis servi d'un appareil Tesla tel que le construit la maison Miller et Wood de Londres, et que représente la figure ci-dessus :

Comme on le voit, il peut servir à la radiographie, et on n'a qu'à relier les deux bouts du circuit secondaire de la seconde bobine aux pôles d'une ampoule Rœntgen pour obtenir de très beaux résultats, à condition qu'on masque l'étincelle disruptive. Du reste, il est permis d'ouvrir une petite parenthèse pour dire que, avec une bobine Rhumkorff de bonne construction et donnant une étincelle de 50 à 60 mm, on arrive à des effets qui laissent peu à désirer. Le moindre défaut d'un appareil Tesla, c'est qu'il brise beaucoup trop d'ampoules.

La petite boîte montre un petit transformateur, qui élève à 6000 volts une tension de 100 volts.

Il est immergé dans l'huile. Il fonctionne fort bien, et j'ai eu maintes fois l'occasion de le faire marcher pendant 7 et 8 heures sans qu'il se produise d'accident, ni d'échauffement anormal. La grande boîte renferme un condensateur; au dessus sont deux tubes d'ébonite sur lesquels sont les branches d'un micromètre où éclate l'étincelle disruptive oscillante. Derrière le condensateur se trouve un deuxième trans-

Digitized by Google

formateur également isolé dans l'huile. La tension dans le circuit secondaire de cette bobine est d'environ 70 000 volts.

L'un des fils du transformateur auxiliaire passe à travers le bas d'une cuve en ardoise d'environ 80 cm de long, 50 de large et 30 de profondeur; il est relié avec une plaque de métal qui couvre tout le fond de la cuve qui est pleine ou à moitié pleine d'eau. Au-dessus de l'eau, et à une distance déterminée, on suspend bien parallèlement, soit une plaque métallique, soit un grillage composé de lames à dents de scie, qui est en connexion avec l'autre pôle du transformateur.

L'idée était que les étincelles de haute fréquence et la puissante action électrostatique, exercée dans l'eau par l'énorme tension, entre les deux électrodes séparés par une couche d'air comme diélectrique, devraient ou pourraient détruire les micro-organismes et les germes, sans décomposer la masse liquide par l'électrolyse.

En petit comme en grand, on aurait, en cas de succès, fait couler dans des cuves une nappe d'eau qui, en arrivant au réservoir, aurait été stérilisée, et, comme de juste, toutes les précautions auraient été prises pour éviter les accidents, au moyen d'un système de cuves alternativement en fonctionnement et au repos, etc.

Il ne serait pas juste de dire que ces expériences de stérilisation n'ont pas réussi, et je ne voudrais pas non plus affirmer qu'elles ont réussi au point que nous pouvons considérer le problème comme absolument résolu. Très certainement, il y a quelque chose là-dedans; on en jugera par les chiffres donnés plus loin, et on pourra facilement vérifier ce que j'avance, en répétant mes tentatives dans les conditions que j'indique, et surtout dans de meilleures conditions.

Il importe de bien régler, suivant la puissance du courant dont on dispose, la distance entre l'électrode supérieure et la nappe de liquide, qui, pratiquement, est la seconde électrode, puisqu'au fond de la cuve se trouve la plaque de métal qui est reliée à l'un des pôles du transformateur. On sait qu'on est au point voulu lorsque, entre l'électrode et l'eau, il ne se produit pas de crépitement, pas d'étincelles explosives, mais seulement un bruissement assez fort auquel correspond, sur le liquide tout ridé, un frémissement très actif dont l'accentuation se traduit par des ondulations et des vibrations rapides.

Si l'électrode est une plaque plate, on ne voit d'effet, pour ainsi dire, que sur les bords et aux coins de la plaque. Sur une surface plane, c'est en effet aux parties angulaires que la tension est grande et que les décharges se succèdent avec vitesse. Mais avec un grillage à dents de scie très nombreuses ou avec une électrode munie de beaucoup de pointes, on voit toute une frange d'effluves très fines qui se déchargent pour ainsi dire à l'infini. Rien de plus beau que de voir, dans une demi-obscurité, ces millions de traits de feu qui sillonnent l'espace entre l'eau et l'électrode et l'illuminent d'une teinte violacée. C'est ce qu'on devrait vraiment appeler la pluie de feu.

Si on admet que ce jet électrostatique d'effluves détermine dans l'eau, avec une violence formidable, des ondes vibratoires, en même temps qu'une action destructrive pour toute personne qui serait en contact avec elle, on doit admettre que les bacilles et les spores qui l'habitent en sont tellement incommodés qu'ils en périssent. Ces décharges qui se succèdent à des intervalles prodigieusement courts développent ce qu'il est permis d'appeler, d'après l'expression de Tesla, un véritable bombardement moléculaire auquel nul être vivant, aucun animalcule, si bas placé qu'il soit dans l'échelle des micro-organismes, ne pourrait résister.

C'est sans la moindre prétention à avoir accompli quelque chose de remarquable ou d'utile que je publie ces notes sur l'utilisation possible des courants de haute tension et de grande fréquence pour détruire les microbes et les germes. C'est un simple compte rendu d'expériences que je donne; je les ai commencées avec un petit appareil que MM. Ducretet et Lejeune avaient construit pour moi. Je les ai continuées avec d'autres transformateurs, et si je les ai abandonnées, c'est parce que je me suis convaincu qu'elles ne peuvent être menées à bonne fin que si l'expérimentateur, au lieu d'être simplement un opérateur qui fait des applications de puissants courants électriques, est lui-même un bon bactériologue.

En décembre 1896, j'ai eu un premier certificat d'expert disant qu'au bout de deux minutes un échantillon d'eau avait été assez influencé par les étincelles pour montrer un commencement de stérilisation. Une électrification si courte ne saurait être efficace, et il est très concevable qu'une couche d'eau très mince devrait couler très lentement sur une longue surface et sous une série d'électrodes, pour qu'elle ait des chances d'être stérilisée.

Digitized by Google

Voici, d'autre part, des chiffres très remarquables. On a commencé à expérimenter sur de l'eau de la *New River C°*, qui, au départ, contenait 200 microbes.

L'échantillon pris au bout de 30 secondes a montré que l'eau en contenait 350.

Un autre échantillon pris au bout de 60 secondes en contenait également 150 de plus qu'au début.

Dans une seconde expérience, on a ajouté à l'eau des microbes du genre *Bacillus Coli communis*.

La quantité trouvée avant traitement par les décharges était de 320.

La prise d'essai, au bout de 30 secondes, contenait tant de microbes qu'on ne pouvait pas les compter, et l'expert expliquait cet accroissement de population en l'attribuant à ce qu'on avait oublié de mettre un couvercle sur la cuve. Tous ces microbes étaient des microbes de l'air, et la décharge les avait précipités dans l'eau; tout comme les poussières, les matières flottantes et les microbes de l'air sont projetés sur un tube Rœntgen qui a travaillé pendant 2 ou 3 minutes.

Après 60 secondes, il n'y avait plus que 200 microbes; mais 60 secondes de plus n'ont apporté aucune amélioration. La diminution n'a donc été que de 120.

Répétée, cette expérience, avec 350 *bacilli Coli communi*, n'a nullement concordé avec les chiffres ci-dessus. L'augmentation n'a pas été sérieuse. Toutefois, de 350 elle est montée à 370 après 2 minutes d'étincelles.

L'exemple suivant montre encore l'accroissement du nombre de microbes qui suit immédiatement la première décharge.

Eau de la New River Company (3 litres) :

Avant.	770 colonies.
Après 1 minute. . .	1280 —
— 3 — . . .	567 —
— 8 — . . .	180 —

Eau de la New River Company (3 litres) :

Avant.	102 colonies.
Après 6 minutes. .	182 —
— 10 — . .	188 —
— 14 — . .	190 —
— 18 — . .	136 —

Cette dernière expérience est juste l'opposé de l'autre. Autant la première était encourageante, autant la seconde l'est peu. La seule explication de ces résultats contradictoires est que, dans le premier cas, l'eau avait été agitée avec une baguette de verre, tandis que dans l'autre elle ne l'avait pas été.

Voici une expérience plus intéressante. On avait pris 3 litres d'eau stérilisée, qui fut additionnée de microbes de la fièvre typhoïde.

Eau avant traitement.	27 colonies.
Après 4 minutes. .	13 —
— 8 — . .	21 —
— 12 — . .	17 —
— 16 — . .	12 —
— 20 — . .	12 —

Rien de tout cela n'est bien remarquable. Mais si la question avait été étudiée à fond et si de nombreuses tentatives avaient été faites et accompagnées des leçons ordinaires que donne l'insuccès ou le demi-succès, il est probable qu'on saurait à quoi s'en tenir d'une façon beaucoup plus positive.

Cette stérilisation de l'eau par les décharges à la Tesla, quelque séduisante, quelque fascinante qu'elle soit, j'avoue que je l'ai abandonnée. Au foudroiement par l'étincelle, je préfère l'empoisonnement des microbes par l'ozone. Ce n'est qu'une question de rendement en ozone, et comme on est arrivé à obtenir environ 100 grammes d'ozone par cheval-heure, en marche normale et sans arrêt, je trouve qu'il y a avantage à employer l'ozonisation pour stériliser les eaux contaminées et les rendre potables.

E. Andréoli.

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE

D'ISOVERDE A GÊNES

La Société de l'Aqueduc Ferrari-Galliera utilise l'eau qui tombe dans un réservoir de 17,6 km² (fig. 1). Cette eau étant ainsi accumulée dans de vastes réservoirs ou lacs, on a pu s'assurer en toute saison d'un débit continu de 450 litres par seconde, qui ont été portés à 500, tout dernièrement, par de nouveaux travaux.

Ces lacs se trouvent en arrière des Apennins, à la cote moyenne de 550 m au-dessus de la mer, et une chute aussi forte ne pouvant pas être utilisée industriellement à Gênes, on l'a divisée en quatre parties, la dernière permettant la distribution dans la ville avec 180 m environ de hauteur de chute totale.

Digitized by Google



Fig. 1. — Vue à vol d'oiseau du réservoir de l'aqueduc Ferrari-Galliera.

Digitized by Google

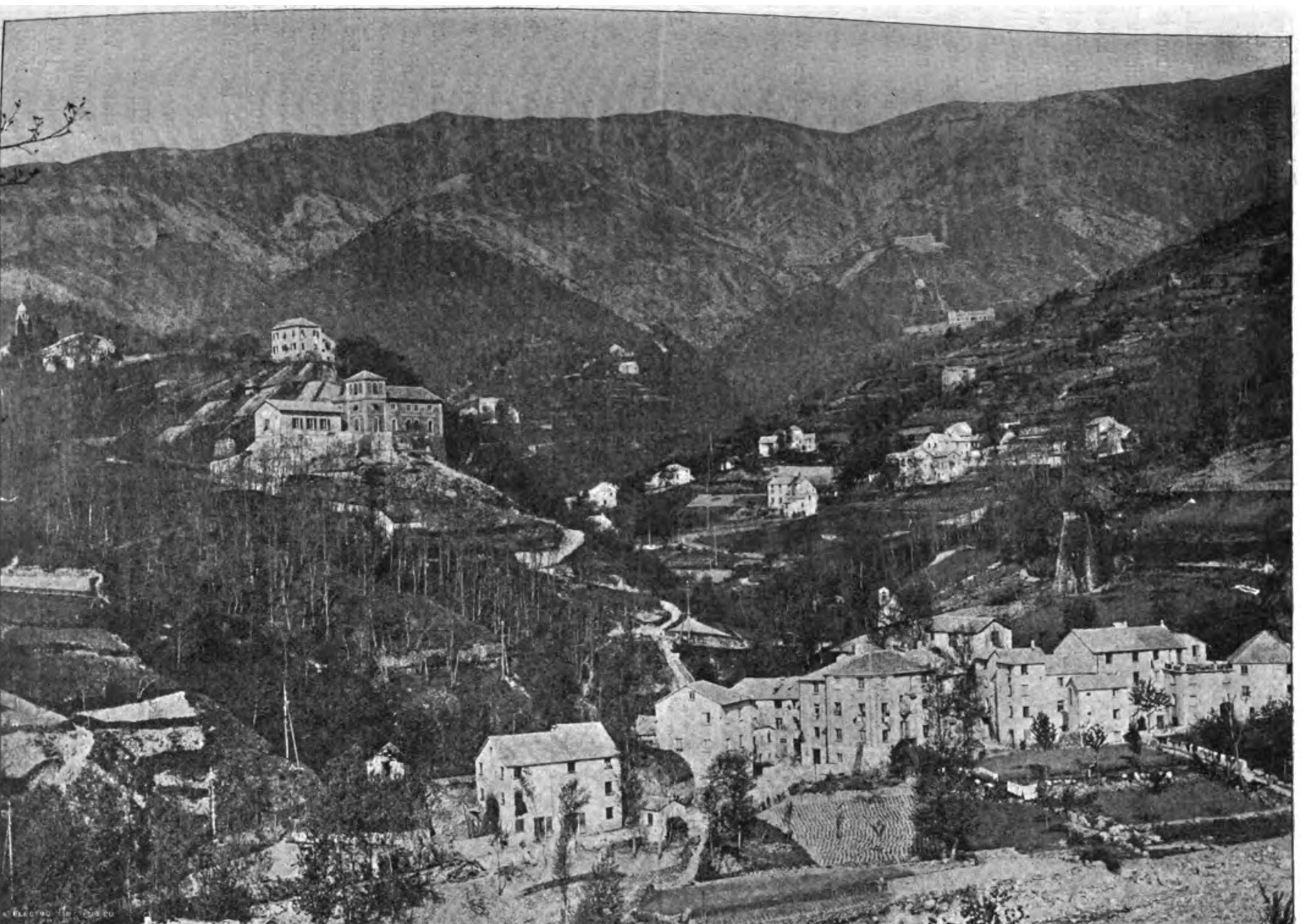


Fig. 2. — Vue des trois stations génératrices du transport électrique de l'énergie d'Isoverde à Gênes.

Digitized by Google

Après avoir traversé la montagne dans un tunnel de 2,4 km (fig. 3), l'eau s'écoule par une chute de 110 m. La puissance brute disponible à cette première chute est donc égale à 110 fois 500, soit 55 000 kilogrammètres par seconde ou 733 chevaux.

La deuxième chute, établie au-dessous de la première, a également 110 m de hauteur, soit encore une puissance disponible de 733 chevaux.

Enfin, la troisième chute a une hauteur de 150 m. On y dispose donc de 75 000 kilogrammètres par seconde ou 1000 chevaux, dont 600 ont été immédiatement utilisés, au moyen d'une transmission télédynamique, par une filature de jute.

La quatrième chute disponible est utilisée pour l'alimentation d'eau potable et pour la distribution d'une force motrice importante comprenant environ 400 turbines de 1 à 100 chevaux.

Le problème, posé en 1888 aux électriciens, par la Société de l'Acquedotto, consistait à transporter et à distribuer économiquement la puissance encore disponible sur ces trois premières chutes à Gênes, Sampierdarena, Ponte Decimo, et d'autres localités industrielles (fig. 3).

La distance de la station génératrice au moteur le plus éloigné était évaluée à 30 km environ.

Tous les moteurs devaient être absolument indépendants les uns des autres. Ils devaient être pratiques et robustes, de telle sorte qu'ils puissent être abandonnés à eux-mêmes une fois mis en marche. La régularité de marche devait être parfaite et ne donner lieu à aucun dérangement, même dans les cas les plus difficiles.

L'ingénieur-conseil de la Société, M. Alberto Preve, pensa, avec raison, que l'on pourrait avantageusement tirer parti du mode de distribution par courant continu en série, déjà employé avec succès par les Américains pour l'éclairage de villes très étendues. Il est vrai que jusqu'alors on n'avait jamais pu se servir de ce système pour la distribution de l'énergie, sauf pour de très petits moteurs intercalés dans les circuits d'éclairage à arc. Attribuant ces insuccès, à juste titre, à certains défauts de construction des appareils, il confia à la Compagnie de l'Industrie électrique de Genève l'exécution, pour le compte de la Société de l'Acquedotto di Ferari-Galliera, de toutes les machines et appareils nécessaires à une première installation industrielle, faite à titre d'essai et qui fut mise en service dans le courant de l'année 1889.

Cette première installation ne comprenait qu'une seule unité génératrice de 140 chevaux, installée dans la troisième station, désignée sous le nom de station Galvani et située près d'Isoverde.

Cette installation d'essai donna des résultats si favorables qu'après un an d'exploitation, la Société se décida définitivement à utiliser les deux autres chutes et construisit deux belles usines génératrices avec tout l'agencement nécessaire pour assurer une exploitation régulière. Ces deux stations ont été appelées : la première, station Paccinotti; la deuxième, station Volta (fig. 2 et 3). Ces deux stations sont aujourd'hui en plein fonctionnement, et toute la puissance actuellement disponible est utilisée. La Société va encore augmenter sa réserve d'eau en vue de développer son service.

Nous décrirons successivement les stations Galvani, Volta et Paccinotti, cette dernière ne différant, du reste, de la précédente qu'en ce qui concerne le mode de réglage adopté, qui réalise un progrès sur celui de la station Volta au point de vue de la simplicité du service de surveillance.

La station Paccinotti utilise la première chute créée par la Société. Au sortir des turbines, l'eau alimente la station Volta, située à 110 mètres plus bas, puis enfin la station Galvani, à 140 mètres en dessous de la station Volta. Hydrauliquement, les trois stations sont donc en série, utilisant un volume d'eau constant. Électriquement, les trois stations peuvent l'être également, et le sont de fait les jours de grande fête, alors que la consommation d'énergie électrique devient moindre, grâce à l'arrêt de la plupart des moteurs industriels, pour que l'une quelconque des trois stations puisse seule assurer le service, les autres mettant à profit cet arrêt pour procéder au nettoyage des turbines et machines. Les jours de fête, les deux circuits des stations Volta et Galvani n'en forment donc plus qu'un seul, d'un développement total d'environ 120 kilomètres. Normalement, la station Paccinotti alimente un circuit indépendant. Les stations Volta et Galvani alimentent ensemble le second circuit, le service du réglage étant confié à la station Volta, tandis que la station Galvani marche à tension constante.

Description générale du système adopté. — Le système de distribution adopté est le système en série, dit à intensité constante.

Digitized by Google

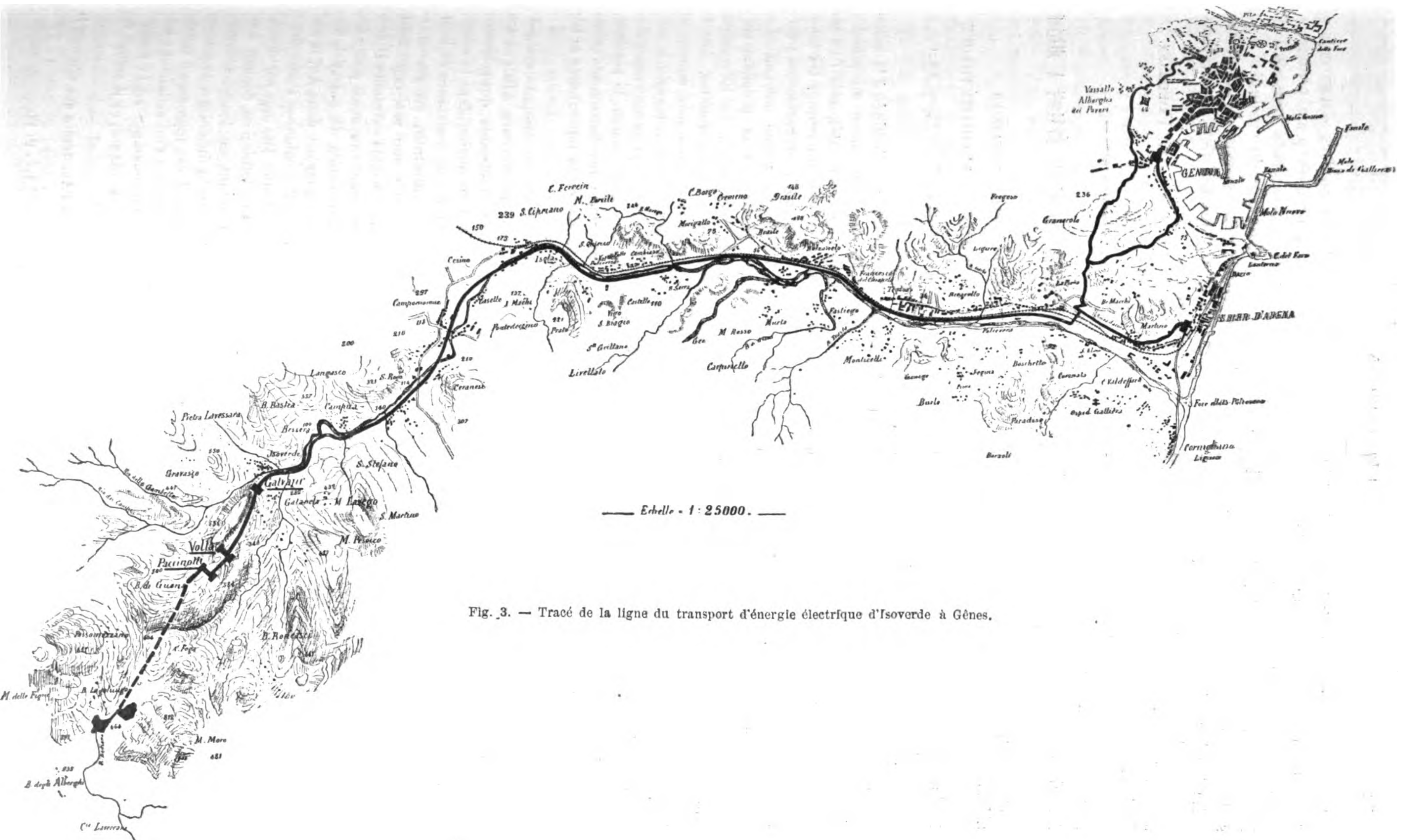


Fig. 3. — Tracé de la ligne du transport d'énergie électrique d'Isoverde à Gênes.

Digitized by Google

Dans ce système, les génératrices électriques doivent maintenir un courant d'intensité constante dans un circuit unique dans lequel tous les moteurs sont intercalés, et cela quel que soit le nombre des moteurs en service.

La tension nécessaire varie par contre proportionnellement à la puissance transmise, aussi est-elle essentiellement variable. Les jours de fête, par exemple, il arrive parfois que tous les moteurs sont arrêtés à certains moments de la journée, les génératrices n'ont alors qu'à fournir le nombre de volts correspondant à la perte de charge de la ligne, soit 450 à 500 volts. Par contre, pendant la soirée, lorsque les usines d'éclairage utilisent une importante force motrice ou pendant la marche des moteurs industriels, la tension totale atteint et dépasse 8500 volts sur un seul circuit. Ainsi la tension que doit fournir la station génératrice varie constamment, et les écarts sont dans le rapport de 1 à 15. Les variations de tension sont souvent très brusques, et il arrive fréquemment qu'elles atteignent plusieurs milliers de volts en quelques secondes.

Ces brusques variations de tension, qui semblent devoir être un obstacle insurmontable, rendent le problème du réglage assez difficile, surtout lorsqu'il s'agit, comme c'est le cas dans ces installations, d'un courant d'une intensité relativement grande; cependant, grâce aux dispositions adoptées par M. Thury, le réglage se fait d'une manière parfaitement satisfaisante.

Les moteurs ont nécessité des études toutes spéciales, car à l'inverse des moteurs électriques excités en dérivation et marchant à potentiel constant, les moteurs à intensité constante possèdent un couple-moteur constant et sont, par conséquent, instables comme vitesse; les variations du couple résistant pouvant donc déterminer l'emballement ou l'arrêt complet du moteur, celui-ci doit, pour fournir une marche parfaitement régulière, être pourvu d'un excellent régulateur de vitesse.

La mise en marche et l'arrêt se font de la manière la plus simple par la manœuvre d'un interrupteur ordinaire qui met le moteur en circuit pour la marche et en court-circuit pour l'arrêt. Un voltmètre et un ampèremètre indiquent la tension et l'intensité du courant utilisés; un déclencheur de sûreté pare aux accidents qui pourraient survenir en cas d'interruption du courant ou d'excès de tension.

Chaque moteur utilise une tension correspondant à sa puissance, tension qui n'atteint pas généralement des chiffres dangereux; la seule précaution à prendre pour protéger le personnel contre les accidents consiste à entourer le moteur d'un plancher isolant.

Chaque station a été pourvue de parafoudres spéciaux, la protégeant des effets des décharges atmosphériques.

L. FRIEDMANN.

(A suivre.)

SUR UN VOLTMÈTRE THERMIQUE ÉTALON A MERCURE

ET

SUR DIVERSES APPLICATIONS

DE LA MÉTHODE CALORIMÉTRIQUE

DANS LES MESURES ÉLECTRIQUES (1)

Les appareils thermiques, destinés à la mesure des intensités et des différences de potentiel, peuvent se ranger en deux catégories : les uns utilisent une mesure calorimétrique, les autres une mesure de dilatation. L'ampèremètre à mercure, que j'ai décrit dans une communication précédente (1), appartient à la première catégorie : dans cet instrument, le thermomètre constitue, à lui seul, un calorimètre, dont la valeur en eau se trouve ainsi très réduite. On peut placer dans la seconde catégorie le voltmètre, que j'ai l'honneur de présenter aujourd'hui à l'Académie. Cet appareil, comme le précédent, est destiné à l'étalonnage des instruments utilisés dans l'industrie ou dans les laboratoires de mesures industrielles.

Le voltmètre à mercure se compose essentiellement d'une colonne de mercure ABC; en A et en B se trouvent deux électrodes, qui permettent de faire passer le courant dérivé dans la colonne de mercure AB. Comme la résistance de la colonne AB n'est pas suffisante, en général, on ajoute en série avec elle une résistance métallique BD. L'électrode A et l'extrémité D de la résistance BD sont réunies aux deux points dont on veut évaluer la différence de potentiel. Sous l'influence du courant passant dans AB, le mercure qui constitue cette colonne s'échauffe, et l'extrémité C de la colonne BC (qui continue AB et a un diamètre plus faible) se déplace d'une certaine longueur pendant un temps déterminé. Ce déplacement mesure la différence de potentiel entre A et D. L'appareil est tout entier enfermé dans une double enceinte qu'on maintient à température constante, par exemple en la remplissant avec de la glace fondante, et il occupe une

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 12 juillet 1897.

(2) Voir l'*Electricien*, n° 343, p. 52.

position fixe par rapport aux parois de cette enceinte.

I. On se rend compte aisément de la sensibilité de la méthode : par exemple, une colonne de mercure ayant 106 cm de longueur, 0,25 mm × 0,25 mm de section, traversée par un courant de 1/20 d'ampère (ce qui passe dans un voltmètre ayant une résistance intérieure de 2×10^3 ohms et soumis à 100 volts) subit une élévation de température voisine de 100°, au bout de cinq minutes.

II. Il ne faut pas employer une colonne de mercure A B trop fine. Il vaut mieux lui donner une grande longueur (1 m par exemple), en recourbant plusieurs fois sur lui-même le tube qui contient le mercure, afin de rendre l'appareil moins encombrant. D'ailleurs, les conditions de rayonnement restant identiques, on peut, sans inconvénient, augmenter la durée des expériences.

III. Les électrodes doivent être en un métal inaltérable, ayant, si possible, même coefficient de dilatation et même chaleur spécifique que le verre. Sinon, on s'arrangera de façon qu'elles s'échauffent assez peu pour qu'aucune dislocation ne se produise dans la soudure.

IV. Pendant le remplissage, on chauffe tout l'appareil, y compris les fils qui servent d'électrodes, en même temps qu'on fait le vide. Il faut, en effet, éliminer tous les gaz qui pourraient se dégager ultérieurement et fausseraient les indications ou même mettraient l'appareil hors d'usage. Les électrodes pénètrent d'ailleurs très peu à l'intérieur de l'appareil, elles ont un faible diamètre; enfin, elles sont constituées par un métal dur, compact, le platine iridié par exemple.

Je signalerai un autre modèle de voltmètre thermique dans lequel un fil très fin de platine, constituant à lui seul la résistance intérieure, est traversé par le courant dérivé et chauffe l'air qui l'entoure : la dilatation de l'air mesure le voltage aux extrémités du fil de platine.

La méthode calorimétrique permet de déterminer l'hystérésis dans les tôles servant à construire les induits et les noyaux de transformateurs. On soumet l'éprouvette à un champ alternatif de période connue, et l'on mesure l'échauffement de l'éprouvette avec un thermomètre à alcool ou à air. En comparant l'échauffement de l'éprouvette étudiée à celui d'une éprouvette étalon de mêmes dimensions, on peut se rendre compte rapidement des qualités industrielles d'un fer (on peut d'ailleurs former une gamme d'éprouvettes étalons d'hystérésis différentes).

Enfin, dans les expériences précédentes, il faut vérifier que le courant alternatif employé est toujours le même. Indépendamment des méthodes connues, on pourrait employer le procédé suivant : placer en série avec l'appareil un petit nombre de spires de gros fils, qui constitueraient le primaire d'un transformateur dont le secondaire serait une colonne de mercure en forme de solénoïde fermé sur lui-même. On vérifierait que la dilatation de cette colonne de mercure est la même dans les diverses expériences (1).

Charles Camichel.

LIGNE D'ESSAI
ÉTABLIE A HAMBOURG
POUR
TRAMWAY ÉLECTRIQUE A CONDUCTEUR SOUTERRAIN

M. Edouard Lachmann a établi pendant l'été dernier, à Hambourg, une ligne de tramway électrique à conducteur souterrain avec dispositif comprenant des chambres à air et dont nous trouvons la description suivante dans un journal allemand. Cette ligne a une longueur de 160 mètres, elle est à voie normale et comporte une courbe de 30 mètres de rayon ainsi que des déclivités telles que plusieurs parties de la ligne peuvent être entièrement mises sous l'eau. La rampe la plus prononcée est de $\frac{1}{25}$ environ. Comme le conducteur n'est placé qu'à 3 cm au-dessous du niveau de la chaussée, la longueur de conducteur pouvant être submergée dans les parties basses est de 4 m environ. Sur le reste de la ligne, l'eau s'écoule naturellement. L'énergie est produite par une dynamo à 500 volts.

La voie même ne diffère en rien des autres systèmes à rails à ornière. Elle comporte seulement l'installation de chambres à air destinées à empêcher l'eau d'arriver au conducteur. La ligne est parcourue par une voiture de tramway construite par la Société Schuckert de Nuremberg et peut contenir 30 personnes.

On a fait des essais par un temps pluvieux. Ils ont porté sur des mesures d'isolation et sur la marche du véhicule.

1° *Mesures d'isolation avec une seule chambre d'air.* — Après avoir rempli la chambre d'air complètement avec de l'eau on la renverse de façon à ce que l'orifice se trouve en bas, de sorte que les gaz qui auraient pu se former dans la chambre et qui sont moins lourds que l'eau ne puissent pas s'échapper. La conséquence de la formation des gaz a été que la perte de courant diminua aussitôt et l'aiguille de l'ampèremètre est revenue, après quelques minutes, à zéro. Même en soulevant une extrémité de la chambre, de sorte que la plus grande partie de celle-ci restât

(1) Travail effectué au laboratoire de Physique industrielle de l'Université de Lille.

Digitized by Google

sous l'eau, la perte de courant demeura peu sensible.

Les essais furent faits ensuite avec de l'eau sale chargée d'immondices qui se trouvent dans une chaussée de grande ville; néanmoins la perte ne fut pas considérable.

2° *Essais de marche.* — La ligne est restée depuis le mois d'août 1896 constamment sous l'influence des intempéries des saisons, les boîtes de connexion n'ont pas été remplacées depuis; de plus, on a fait sur la ligne, depuis sa construction, des voyages fréquents et elle est restée pendant quelque temps sous l'eau.

La marche du véhicule s'est accomplie pendant le voyage d'essai sans aucun incident, dans les deux sens et sur les pentes. Les 3 dispositifs de prise de courant placés sur la voiture ont fonctionné très régulièrement, même au passage des véhicules sur les joints de rails, et ils étaient constamment en contact avec le guidage supérieur sur lequel ils étaient pressés par des ressorts tendus. Aucune formation d'étincelle n'a été constatée.

A l'une des extrémités de la ligne, on a établi une aiguille. Comme la voie est entièrement indépendante de la rigole du conducteur, l'établissement de l'aiguille n'a présenté aucune difficulté, la rainure du conducteur étant ouverte dans les deux sens.

Après les essais à sec, on introduisit dans la rigole du conducteur de l'eau de la distribution de la ville. Après remplissage de la rigole, l'eau en sortit au point le plus bas, et on immergea la voie. Les mesures d'isolation qu'on entreprit alors montrèrent que les 51 chambres d'air peuvent préserver le conducteur contre l'eau; en effet, la perte par terre n'a atteint que $\frac{2}{10}$ à $\frac{3}{10}$ d'ampère. La voiture que l'on fit partir put parcourir la ligne sans aucun inconvénient; l'eau était fouettée par les 3 dispositifs de prise de courant et chassée de la rigole. On maintint la voiture pendant quelque temps dans l'eau et on la laissa partir ensuite, sans qu'on ait pu observer de perturbation dans la marche. On n'a remarqué ni la formation d'étincelles ni la présence de courts circuits.

La ligne a été parcourue plusieurs fois dans les deux sens. Il a donc été démontré que la présence de l'eau dans la rigole de la conduite n'exerce aucune influence nuisible sur la marche des véhicules.

On dit que le mètre courant de ligne à une seule voie et à écartement normal avec le dispositif Lachmann coûte 50 francs. Le Conseil municipal de Vienne (Autriche) a décidé d'établir dans cette ville une ligne d'essai de 600 mètres au moins, d'après le système dont il est question dans cette étude.

M. SVILOKOSSITCH.

BIBLIOGRAPHIE

Metodi e strumenti di misura della differenza di fase fra due correnti alternative (*Méthodes et instruments pour la mesure de la différence de phase de deux courants alternatifs*), par l'ingénieur Ricardo ARNO. 1 vol. in-8° cartonné avec figures. Prix : 3 lires (Turin, Unione tipografico-editrice).

Ce petit ouvrage est divisé en quatre chapitres.

Dans le premier sont décrites les méthodes de mesure de la différence de phase de deux courants alternatifs semblables : méthode graphique de Janet, phasemètre de Stuart Smith et phasemètre basé sur l'emploi du téléphone optique de Frölich.

Le deuxième chapitre contient les méthodes employées pour la mesure de la différence de phase des courants sinusoïdaux. On y trouve la description des phasemètres de Puluj, Engelmeyer, Trowbridge et Galileo Ferraris, de la méthode des trois ampèremètres et de celle des trois voltmètres, et enfin l'exposé de la méthode imaginée par l'auteur et basée sur les propriétés des flux magnétiques.

La mesure directe de la différence de phase termine cette partie par l'exposé de la méthode des trois électrodynamomètres et la description des phasemètres de Claude, Hess, Korda et Ricardo Arno, et celle des phasoscopes de Galileo Ferraris et de l'auteur.

Le troisième chapitre est consacré à la description des divers indicateurs de phase et le quatrième et dernier à la mesure de l'intensité des courants en quadrature.

Le nom de l'auteur nous dispense de faire l'éloge de son travail qui se recommande par une grande clarté d'exposition et des figures très bien dessinées. C'est un petit livre très pratique et très utile pour tous les électriciens,

CHRONIQUE

L'Iguanodon comme unité de puissance.

En présence de l'incroyable obstination mise à ne pas faire usage du poncelet, et vu l'exiguïté du cheval (*equus caballus* des naturalistes) pour l'évaluation des puissances de plus en plus grandes qu'emploie l'industrie, un important groupe d'électriciens et de mécaniciens décidés a résolu d'adopter une nouvelle unité de puissance : l'*iguanodon*, égale à 360 kilogrammètres par seconde.

Comme il faut, autant que possible, contenter tout le monde et son père, ceux qui utilisent de petits moteurs recevront satisfaction par la subdivision de l'iguanodon en 36 *chiens* ayant, par conséquent, chacun pour valeur 10 kgm : s.

Il parait certain que l'adoption de la deuxième de ces unités ne soulèvera aucune difficulté, le chien étant déjà adopté couramment dans les réseaux téléphoniques pour l'estimation de la puis-

Digitized by Google

sance des petits moteurs à gaz ou à air chaud actionnant les générateurs d'appel.

Quant à la première, s'il n'en est pas tout à fait de même, on espère néanmoins arriver à un bon résultat, la réduction en iguanodons exigeant la petite division par 360, qui sera sans aucun doute fort appréciée des nombreux partisans actuels du cheval.

De même que ces derniers ont pris l'habitude d'accoler au mot cheval le vocable vapeur, on dirait de préférence l'iguanodon-hydraulique, pour une raison facile à saisir. — E. P.

Académie des sciences de Paris.

SÉANCE DU 12 JUILLET 1897. — M. Violle présente une note de M. Charles Camichel *sur un voltmètre thermique étalon à mercure et sur diverses applications de la méthode calorimétrique dans les mesures électriques* (1) et une note de MM. H. Abraham et H. Buisson décrivant une *nouvelle méthode optique d'étude des courants alternatifs* (2).

***

M. Lippmann présente une note de M. Dubois (de Berne) ayant pour titre : *Action physiologique du courant galvanique dans sa période d'état variable de fermeture.* Des expériences effectuées par l'auteur il résulte :

1° Que l'effet physiologique dépend beaucoup plus du voltage que de l'intensité ;

2° Que la résistance propre du corps, dont dépend nécessairement l'intensité, n'a presque pas d'influence sur l'action physiologique d'une fermeture de courant ;

3° Que des résistances rhéostatiques, intercalées dans le circuit principal, abolissent l'effet physiologique d'une fermeture de courant, alors même que ces résistances sont, par leur valeur ohmique, absolument négligeables vis-à-vis de la résistance du corps. Ce fait n'est pas spécial aux rhéostats métalliques, car on obtient les mêmes effets avec un rhéostat liquide impolarisable, avec un rhéostat de kaolin et de graphite, avec une résistance constituée par un trait au crayon sur du verre dépoli.

M. Dubois conclut en disant que les résistances dites non inductives ont encore un coefficient de self-induction considérable, capable d'annuler l'effet physiologique, non seulement quand l'intensité reste la même, mais encore lorsqu'elle devient plus grande et que ce coefficient de self-induction peut être annulé par l'interposition d'une capacité. L'effet physiologique (contraction musculaire) dépend de la tension en fonction de la résistance apparente de self-induction ; comme le corps a une grande résistance ohmique, mais une résistance apparente presque négligeable, on doit mesurer l'effet physiologique au voltmètre et non au galvanomètre (3).

***

M. Lippmann présente une note de M. Foveau de Courmelles intitulée : *Faits d'influence électrique par les tubes de Crookes* dans laquelle l'auteur étudie l'électrisation à distance des tubes de Crookes neutres par d'autres tubes en activité (4).

***

M. d'Arsonval présente une note de MM. A. Imbert et H. Bertin-Sans *sur la complexité du faisceau des rayons X* dans laquelle, après avoir constaté que la valeur d'un même tube est variable, depuis le moment où il commence à émettre des rayons X jusqu'à celui où il devient résistant, ils décrivent un photomètre spécial de leur invention permettant d'apprécier rapidement et assez exactement pour les besoins de la pratique la valeur actuelle d'un tube à vide et d'éviter ainsi des insuccès relatifs (5).

Société internationale des Electriciens.

SÉANCE DU 2 JUIN 1897. — M. Georges Claude a fait une communication ayant pour titre : *Observations sur le fonctionnement des lampes à arc à courant alternatif* dans laquelle l'auteur étudie l'effet très désavantageux dû à la self-induction dans le fonctionnement des lampes à arc à courant alternatif. Il arrive à la constatation de ce fait que, dans une lampe à courant alternatif quelconque, quelque petits que soient les déplacements du noyau de l'électro-aimant de réglage, l'intensité varie toujours beaucoup moins vite que la différence de potentiel. En d'autres termes, dans les lampes à courant alternatif en dérivation, l'écart a beau varier, l'attraction du noyau ne varie presque pas.

M. Claude, après avoir déterminé cette cause grave de mauvais fonctionnement des lampes à courant alternatif, examine s'il ne serait pas possible de trouver un remède à ce défaut et arrive à cette conclusion qu'il est facile d'arriver au résultat cherché en appliquant les propriétés des condensateurs. Le condensateur qui conviendrait n'aurait que le volume d'un disque de 10 cm de diamètre et de 3 cm de hauteur et pourrait se loger dans l'enveloppe de la lampe dont il n'augmenterait pas sensiblement le prix (1).

***

M. R. Arnoux a présenté les nouveaux voltmètres et ampèremètres enregistreurs à sensibilité variable qu'il a étudiés en collaboration avec M. Chauvin (2).

***

M. Pérot a décrit un voltmètre électrostatique interférentiel pour étalonnage qu'il a imaginé en collaboration avec M. Fabry.

Cet instrument n'est pas à lecture directe, mais nécessite l'emploi de la méthode de réduction à zéro. Il est très sensible puisque, à 70 volts, il donne facilement le dixième de volt. Enfin il est transportable et peut être apporté pour l'étalonnage auprès d'un appareil placé sur un tableau de distribution.

Ce voltmètre est basé sur l'attraction qui s'exerce

(1) Voir le texte de cette note p. 76 du présent numéro.

(2) *Ibid.*, p. 66.

(3) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 2, p. 94.

(4) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 2.

(5) *Ibid.*, p. 99.

(1) *Bulletin de la Société internationale des Electriciens*, n° 139, juin 1897, p. 331.

(2) La description de ces instruments sera donnée dans un prochain numéro de l'*Electricien*.

entre deux plateaux, plans et parallèles, entre lesquels est établie la différence de potentiel à mesurer. Comme cette attraction est ordinairement insensible, du moins pour les potentiels d'usage courant dans l'industrie. MM. Pérot et Fabry ont beaucoup accru la sensibilité de l'instrument en plaçant les disques à une très petite distance n'excédant pas quelques centièmes de millimètre. Dans ces conditions, une différence de potentiel même modérée se traduit par une force parfaitement mesurable.

L'emploi d'aussi petites distances a été rendu possible grâce à l'utilisation des méthodes interférentielles qui permettent de mesurer des longueurs avec une grande précision (1).

-oo-

Société française de physique.

SÉANCE DU 2 JUILLET 1897. — M. Foveau de Courmelles adresse à M. le Président une lettre dans laquelle il confirme les résultats obtenus par M. Stéphane Leduc en ce qui concerne l'application de la machine statique à la radiographie.

Sur la résonance multiple, par M. Décombe. — Un excitateur électrique donné peut mettre en activité un résonateur de dimensions quelconques; la longueur d'onde observée est alors variable avec le résonateur et ne semble dépendre que de cet appareil.

C'est à ce phénomène que MM. Sarrasin et de la Rive, qui l'ont découvert, ont donné le nom de résonance multiple.

L'explication qu'ils en ont proposée consiste à considérer l'excitateur comme étant le siège d'une infinité de vibrations de périodes différentes formant une sorte de spectre continu.

Peu après MM. Poincaré et Bjerknes indiquèrent et développèrent une autre explication.

Ils admirent que chacun des deux appareils, excitateur, résonateur, est capable de donner une seule vibration, de période et d'amortissement bien déterminés.

L'amortissement de l'excitateur serait, dans le cas habituel, considérable par rapport à celui du résonateur. Les vibrations de ce dernier se continueraient donc longtemps après que celles de l'excitateur auraient cessé; rien d'étonnant alors que le phénomène interférentiel observé soit régi par le résonateur.

On peut se proposer de vérifier cette théorie en l'appliquant au cas exactement inverse. Si, en effet, c'est l'amortissement du résonateur qui est considérable par rapport à celui de l'excitateur, les vibrations de ce dernier persisteront après les premières; les interférences observées seront celles du mouvement vibratoire propre de l'excitateur.

Si donc, dans ce cas, on fait une série de mesures pour un même excitateur, avec des résonateurs différents, la longueur d'onde observée doit être trouvée indépendante du résonateur. Le décrément logarithmique étant donné par la formule

$$\pi R \sqrt{\frac{G}{L}};$$

(1) *Bulletin de la Société internationale des Electriciens*, n° 139, juin 1897, p. 350.

il faut augmenter considérablement R pour le résonateur, le diminuer, au contraire, autant que possible, pour l'excitateur.

Pour atteindre le premier but, la self-induction des résonateurs était constituée par un fil de fer du diamètre de 0,1 de mm. Outre la résistivité très grande du fer, ses propriétés magnétiques contribuaient aussi, dans une large mesure, à l'accroissement de la résistance. Cela résulte de la formule connue de lord Rayleigh et a été vérifié expérimentalement par M. Saint-John et M. Trowbridge.

Quatre résonateurs furent employés, de même capacité, mais de self-inductions différentes. Le fil de fer dont il vient d'être parlé était replié en rectangle de dimensions variables.

Voici ces dimensions :

Résonateurs.	Dimensions. cm		cm
I	60	sur	46
II	50		38,3
III	40		30,7
IV	30		23

L'excitateur circulaire était formé d'une tige de laiton du diamètre de 7 mm. Par un dispositif spécial, l'étincelle, qui constitue toujours la partie notable de la résistance, était supprimée.

Les longueurs d'ondes étaient obtenues par la méthode du pont en mesurant, à l'aide d'un micromètre très sensible, la distance explosive au résonateur pour une série de positions équidistantes du pont. Une courbe était tracée d'où l'on déduisait la valeur de l'internœud.

Voici les résultats :

Résonateurs.	λ
I	15,44
II	15,36
III	15,16
IV	14,80

On voit que λ est sensiblement constant, eu égard aux variations de la self-induction; ce résultat confirme donc la théorie qu'il s'agissait de vérifier.

M. le Secrétaire général donne lecture d'un travail de M. Van Aubel, de Bruxelles, concernant la résistance électrique d'un acier au nickel fabriqué par M. Glover de Salford, et nommé par lui Réostène.

Cet alliage a une densité de 7,8991.

Sa résistivité à 0°44 est de 77,07 microhms-centimètres.

Les coefficients de variation de résistance avec la température sont :

+ 0,00119.........	de	0°,44	à 14°,47
+ 0,00116.........		15°,6	57°
+ 0,00114.........		57°	74°,1
+ 0,00098		74°,1	100°,5

En revenant à 0°, on n'a aucun résidu appréciable. Cette constance de variation de résistance entre 0° et 74° ne se retrouve dans aucun alliage. Le Réostène pourra être avantageusement utilisé pour la mesure des températures entre 0° et 74°.

L'Editeur-Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 345 7 Août 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 345. — 7 AOUT 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

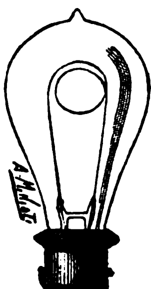
La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*

La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON HOUSTON
27, Rue de Londres, Paris.
Traction électrique — Transmission d'énergie
Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR
MARQUE DÉPOSÉE

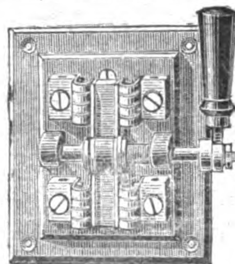


Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE.
LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation
LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.
RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS
inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.
Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de Voitures et Chevaux de tous attelages; pour Bicyclettes.
Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE
CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X
L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS
La manufacture demande des représentants en France.

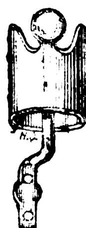
COMPAGNIE FRANÇAISE DES MOTEURS A GAZ ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, rue Croix-Nivert.
OTTO
HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.
VERTICAL de 1/2 A 10 chx
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE
MOTEURS A ESSENCE DE PÉTROLE ET A HUILE DE PÉTROLE DE 1 A 10 CHEVAUX
MOTEURS avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO
FIXARY Machines à Glace et à Air Froid sec

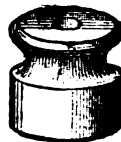
CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales
Commutateurs et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.
ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ISOLANTS PORCELAINE
POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES





Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante



J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

Digitized by Google

NOUVEAUX
VOLTMÈTRES ET AMPÈREMÈTRES ENREGISTREURS
A SENSIBILITÉ VARIABLE
SYSTÈME CHAUVIN ET ARNOUX

Les voltmètres et les ampèremètres enregistreurs de MM. Chauvin et Arnoux sont, comme leurs galvanomètres apériodiques (1), basés sur le principe d'un cadre galvanométrique mobile dans un champ magnétique permanent; comme eux aussi, ils présentent les mêmes avantages et certains dispositifs nouveaux et intéressants imaginés dans le but d'en rendre l'emploi facile et pratique.

L'aimant permanent est constitué, comme l'indique la figure ci-dessous, qui représente un ampèremètre enregistreur avec un de ses shunts interchangeables, par une seule pièce d'acier d'Allevard au tungstène, sans aucune pièce polaire rapportée, afin de réduire au strict minimum la réluctance du circuit magnétique utilisé et la dispersion des lignes de force.

Le cadre mobile se compose d'un cadre de cuivre pur servant d'amortisseur électromagnétique sur lequel est enroulé un conducteur approprié à la fonction de voltmètre ou d'ampèremètre enregistreur que doit remplir l'appareil. Ce cadre, monté à pivot entre deux pointes engagées dans deux crapaudines en pierre fine, peut osciller autour d'un cylindre de fer doux fermant le circuit magnétique de l'aimant permanent, dont le champ magnétique possède l'homogénéité nécessaire pour assurer la proportionnalité rigoureuse des déviations du cadre avec l'intensité du courant qui le traverse. Le courant est amené au cadre mobile par deux ressorts spiraux en métal *diamagnétique* et bon conducteur (bronze d'argent), armés l'un contre l'autre afin d'assurer la fixité du zéro.

La réalisation de ressorts spiraux, d'élasticité convenable et en même temps bons conducteurs du courant électrique, a demandé beaucoup de recherches et surtout beaucoup de temps, par suite de la nécessité dans laquelle, dès le début, se sont trouvés les inventeurs de s'adresser en Suisse, car en France il n'y a pas de constructeurs de spiraux. Ce n'est qu'après avoir trouvé eux-mêmes le tour de main ou secret de fabrication des ressorts spiraux qu'ils ont pu réaliser rapidement ceux qui leur étaient nécessaires.

L'application des ressorts spiraux aux appareils à cadre mobile nécessite en effet deux conditions essentielles : la première, d'avoir un ressort d'élasticité et de force convenable; la seconde, de réaliser ce ressort avec un métal bon conducteur du courant électrique, ce qui

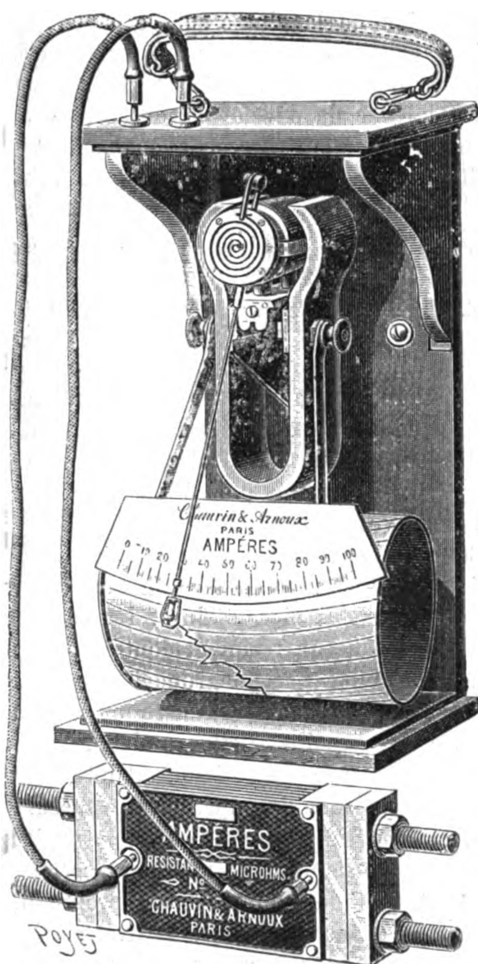


Fig 1.

est surtout essentiel pour les cadres mobiles des ampèremètres enregistreurs. Mais il ne suffit pas d'employer un métal très élastique et très bon conducteur, comme le bronze d'argent qu'ils ont adopté; il faut encore donner à la lame qui constitue le ressort une section convenable sans faire varier la valeur assignée de son couple de torsion.

Malgré la faible puissance électrique dépensée dans le cadre mobile (0,02 watt pour une déviation maximum de 36°), les forces en jeu sont suffisantes pour assurer à l'inscription sur

(1) Voir *l'Électricien*, t. IX, p. 289 et 311.

Digitized by Google

le diagramme un tracé bien coordonné avec les variations du courant, grâce à la substitution à la plume ordinaire d'une *plume-molette* n'entravant pas d'une façon appréciable les mouvements du cadre mobile.

La plume ordinaire généralement employée a le grave inconvénient de donner lieu à des frottements qui non seulement sont considérables, mais *varient beaucoup* avec la nature et l'état du papier à diagramme et aussi avec la pression de la plume sur ce papier. Lorsqu'on applique cette plume aux baromètres et aux thermomètres enregistreurs, dans lesquels il est loisible de développer des forces assez grandes pour vaincre convenablement ces frottements, ces défauts n'ont pas grand inconvénient; mais dans les enregistreurs électriques où les forces en jeu sont faibles, il est absolument nécessaire, surtout si l'appareil doit être sensible et néanmoins donner un tracé exact, de trouver un dispositif qui rende ce tracé indépendant de la nature du papier et de la pression de la plume sur ce papier. Le dispositif adopté est basé sur l'emploi d'une *plume-molette* dont les frottements sont à peu près dix à douze fois plus faibles que ceux de la plume ordinaire.

Cette plume-molette est constituée par deux petites coquilles montées sur un axe commun, pivotant sur des pierres fines. Les deux coquilles forment un récipient dont le plan médian est occupé par une rondelle de matière poreuse laissant passer l'encre au fur et à mesure des besoins. Cette rondelle, toujours imbibée de l'encre que lui fournit un réservoir que porte la coquille supérieure, est seule en contact, par sa périphérie, avec le papier et trace par *roulement* et non par *frottement* un trait très délié suivant son propre plan. Dans le sens perpendiculaire ce trait est large, mais, comme il conserve une largeur *constante*, cela n'offre aucun inconvénient parce qu'il est toujours facile de prendre le milieu du trait dans les lectures ou les mesures du diagramme au planimètre. La périphérie de cette molette ne pouvant être arrêtée par les rugosités du papier laisse, par ce fait, au cadre toute liberté de se déplacer suivant les moindres variations du courant et permet, par conséquent, de donner à l'appareil une sensibilité très grande.

L'encre, à base d'aniline et de glycérine, est contenue dans un petit flacon à compte-gouttes dont la pointe très effilée permet d'introduire facilement cette encre dans le petit réservoir de la molette et au besoin de la retirer, quand cela est nécessaire pour le transport de l'appareil. Lorsque la plume-molette est neuve, elle a besoin d'être *amorcée*, il suffit pour cela d'introduire dans le réservoir une goutte d'alcool et, un instant après, l'encre elle-même. L'alcool, en s'évaporant, entraîne l'encre et la fait sortir par la rondelle poreuse; la plume se trouve alors amorcée indéfiniment, car l'encre ne peut sécher à l'intérieur de celle-ci.

Deux bras articulés sur l'aimant portent à l'une de leurs extrémités un secteur ayant des divisions chiffrées qui servent à repérer la position de l'aiguille porte-plume, en l'absence de papier sur le cylindre enregistreur et lorsqu'on veut se servir de l'instrument comme d'un galvanomètre ordinaire. En relevant ce cadran divisé, on écarte la plume du cylindre, ce qui est nécessaire dans les transports et pour mettre en place le papier divisé qui doit recevoir le diagramme.

Ces enregistreurs peuvent fonctionner verticalement ou horizontalement, cependant ils ont été plus spécialement construits pour fonctionner dans la première position, la perte de poids que subit nécessairement la plume-molette, du fait même de la consommation d'encre, ayant, dans ce cas, moins d'influence sur la précision des lectures. Toutefois, lorsqu'il y a lieu de procéder avec une précision plus grande, il est possible de régler rigoureusement l'équilibre de l'aiguille. C'est à cela qu'est destiné un petit curseur susceptible d'être déplacé sur le tube porte-plume. On peut établir l'équilibre d'une façon parfaite en couchant l'appareil et en déplaçant le curseur dans un sens tel que l'appareil donne, dans cette position, la même indication que celle qu'il donnerait verticalement.

Enfin, en retirant la plume-molette de l'extrémité de l'aiguille et en poussant convenablement le curseur vers cette extrémité pour rétablir l'équilibre, on peut faire remplir à l'enregistreur le rôle de simple galvanomètre, en utilisant pour les lectures le cadran divisé.

Le mouvement d'horlogerie, qui est fixe, a été étudié de façon que l'axe destiné à supporter le cylindre enregistreur soit celui d'un des mobiles du mouvement compris entre le barillet-moteur et l'échappement. L'axe utilisé est généralement celui du barillet lui-même qui est muni d'un ressort dont l'effort moyen de 3 kg est plus que suffisant pour vaincre les résistances, d'ailleurs très faibles, s'opposant à la rotation du cylindre enregistreur.

Digitized by Google

Ce mode de montage, qui est d'ailleurs le même que celui employé pour commander la rotation du miroir des héliostats, présente l'avantage de supprimer le *jeu* souvent considérable qui existe dans la liaison du cylindre avec le mouvement d'horlogerie des appareils similaires. En effet, lorsque le barillet est *remonté*, c'est-à-dire en état de rendre le service qu'on lui demande, comme il travaille dès lors constamment contre l'échappement, tout les *jeux* des engrenages des différents mobiles compris entre eux sont *rattrapés* et le cylindre enregistreur lui-même se trouve entraîné sans aucun jeu. Le mouvement d'horlogerie normalement employé effectue un tour en vingt-quatre heures; il est muni d'un échappement ordinaire à cylindre. Mais, dans le but de rendre possible certaines études nécessitant un mouvement de rotation du cylindre beaucoup plus rapide, comme, par exemple, la charge et la décharge rapide des accumulateurs, la loi de variation du courant actionnant le moteur d'une grue ou d'un pont roulant électrique, dans le but de mettre en évidence certaines résistances anormales du mécanisme, MM. Chauvin et Arnoux ont étudié d'autres modèles de mouvement permettant d'obtenir toutes les vitesses de rotation comprises entre un tour en deux minutes et un tour en vingt-quatre heures. Dans ces modèles, l'échappement ordinaire est remplacé par un régulateur électro-magnétique simplement constitué par un disque en cuivre, aluminium, maillechort, etc., fixé sur le dernier mobile du mouvement et tournant entre les mâchoires d'un aimant permanent dont les déplacements, par rapport au centre du disque, permettent de faire varier la vitesse de rotation du cylindre dans le rapport de 1 à 10.

En ce qui concerne la précision avec laquelle le mouvement de rotation du cylindre peut être maintenu uniforme avec ce dispositif très simple de régulateur, il est facile de voir que, si l'on emploie un barillet nécessitant dix tours de remontage pour être remonté à fond, la force du ressort ne variera que d'*un dixième* de sa valeur pendant le premier tour complet du cylindre, celle qui lui est opposée et qui est due aux courants de Foucault, développés dans le disque, variant comme le *carré* de la vitesse angulaire de celui-ci, ne nécessitera qu'une variation d'*un centième* de sa vitesse et, par conséquent, de celle du cylindre, pour varier également d'un dixième de sa valeur absolue, afin de faire constamment équilibre à la force motrice du ressort. Ainsi une variation d'*un dixième* de cette force motrice ne produit qu'une variation d'*un centième* dans la vitesse de rotation du cylindre.

Bien que cette approximation soit généralement suffisante, il est cependant facile de la rendre plus grande encore simplement en disposant sur l'axe du barillet une came correctrice déplaçant l'aimant de la quantité exactement nécessaire pour réaliser la rotation uniforme du cylindre.

Le mouvement d'horlogerie étant enfermé dans une boîte métallique parfaitement close, et de laquelle émergent seulement l'axe qui doit porter le cylindre enregistreur et le carré de remontage, est ainsi parfaitement protégé contre les vapeurs acides, qui mettent trop souvent hors de service les mouvements pour lesquels cette précaution n'est pas prise.

Les bandes de papier employées dans ces enregistreurs sont gommées à une extrémité, afin de permettre d'en juxtaposer les deux extrémités et de constituer un tube de papier, dont les divisions se succèdent *sans solution de continuité pour un tour complet du cylindre*. Ce tube de papier peut être très facilement, même avec une seule main, enfilé et parfaitement tendu sur le cylindre, grâce au dispositif suivant.

Le cylindre porte-papier est fendu suivant une de ses génératrices, et une de ses lèvres, ne se trouvant pas soutenue par la platine intérieure échancrée dans ce but, peut fléchir sous la pression de la main, jusqu'à venir s'enclencher dans un verrou. Cette manœuvre a pour effet de diminuer le développement extérieur du cylindre qui peut alors facilement recevoir le tube de papier; une fois celui-ci mis en place, il suffit de presser sur le verrou de la platine intérieure pour que, le cylindre reprenant par son élasticité même sa forme primitive, le tube de papier se trouve tendu parfaitement et sans solution de continuité, formant ainsi un cadran cylindrique toujours à l'heure, quel que soit le nombre de tours complets effectués par celui-ci, ce qui est un avantage lorsque la courbe tracée se répartit sur plusieurs tours du cylindre ou encore lorsqu'on veut prendre une moyenne sur un certain nombre de jours.

Le papier peut, d'ailleurs, être changé sans qu'il soit nécessaire de retirer le cylindre de l'enregistreur. Pour remettre celui-ci à l'heure, conformément aux chiffres imprimés sur le papier, il suffit de desserrer légèrement l'écrou

Digitized by Google

moleté vissé sur l'axe d'entraînement et de le resserrer lorsque la position est acquise.

Les feuilles de papier sont *gommées* à une extrémité, et il suffit d'humecter, comme on le fait pour une enveloppe de lettre, cette partie pour la faire adhérer à l'autre extrémité suivant un trait servant de repère. Les feuilles de papier sont divisées et chiffrées en heures, dans le sens de leur plus grande longueur et en 50 divisions *égales*, par groupe de 5 divisions dans le sens perpendiculaire. Cette dernière division ne porte pas de chiffres, car, l'enregistreur pouvant être employé avec des sensibilités différentes, il est toujours facile de porter ces chiffres après coup et suivant la sensibilité avec laquelle a été obtenu le diagramme enregistré. C'est grâce à la réalisation d'un champ magnétique bien homogène et d'une faible déviation du cadre (36°) dans le champ magnétique, qu'on a pu obtenir une graduation en divisions rigoureusement *égales*, applicable, par conséquent, à tous les enregistreurs de ce système.

La réalisation d'un dispositif galvanométrique comportant une graduation *en divisions égales* présente un autre avantage, c'est que les diagrammes enregistrés peuvent être *intégrés* (en ampères-heure, par exemple,) à l'aide d'un planimètre ou d'un intégraphe quelconque, bien qu'ils soient rapportés à un *système de coordonnées curvilignes et rectilignes.* Dans le présent modèle d'enregistreur, la *courbure des ordonnées curvilignes* est telle que les surfaces des différents petits parallélogrammes à côtés rectilignes et curvilignes deux à deux, qui constituent le quadrillage du diagramme, ne diffèrent au maximum que de $\frac{1}{200}$, c'est-à-dire d'une quantité inférieure aux erreurs qu'on peut commettre d'autre part.

Le cadre des *voltmètres enregistreurs* ayant une résistance moyenne de 150 ohms, et le courant nécessaire pour faire dévier l'aiguille au maximum de son échelle étant de 0,01 ampère, on voit qu'il est possible d'enregistrer les variations d'une différence de potentiel inférieure à 1,5 volt. En ajoutant en série, avec le circuit du cadre mobile, des résistances en fil de maillechort, on peut munir l'appareil de différentes sensibilités comprises entre 1,5 volt et plusieurs milliers de volts. La caisse contenant l'enregistreur est munie dans ce but, à sa partie supérieure, de bornes correspondant aux différentes sensibilités, sur lesquelles sont poinçonnés les différents voltages maxima correspondants.

Les *ampèremètres enregistreurs* sont pourvus, comme les ampèremètres apériodiques, basés sur le même principe, de *shunts ou réducteurs interchangeables* établis pour des valeurs maxima des différents courants à mesurer et qu'il suffit de substituer l'un à l'autre pour faire varier la sensibilité de l'enregistreur dans le rapport voulu. C'est ainsi qu'un même ampèremètre enregistreur, muni d'une série de *shunts* convenablement choisie, peut enregistrer tous les courants compris entre 0.5 ampère et 5000 ampères. Des cordons souples, de longueur appropriée, et munis à leurs extrémités de pièces de contact, permettent de relier le cadre mobile de l'enregistreur à deux bornes ménagées sur chaque shunt et distinctes des bornes ou mâchoires destinées à amener le courant principal à ce shunt. Les shunts sont généralement constitués par des lames d'un alliage de grande résistivité et à faible variation de résistance avec la température, soudées à deux blocs de cuivre de résistance relativement négligeable, destinés à amener et à répartir uniformément le courant entre ces différentes lames. La seule précaution à prendre dans l'emploi de ces shunts est d'éviter les mauvais contacts de nature à provoquer leur échauffement anormal.

Pour rendre les shunts *interchangeables*, ils sont étalonnés au *pont double de Thomson*, de façon que tous ceux qui ont *même capacité maximum* (poinçonnée *en ampères* sur la plaque d'identité du shunt) ont *même résistance.*

Cette résistance (qui est également poinçonnée en microhms sur la plaque) est choisie de façon à être égale, quelle que soit la capacité du shunt, au quotient d'une même différence de potentiel (0,08 volt) par le courant maximum poinçonné sur le shunt. Une même différence de potentiel de 0,08 volt existe donc entre les bornes de tarage de tous les shunts de même capacité ou de capacités différentes, lorsqu'ils sont traversés par le courant maximum dont ils permettent la mesure.

Le tarage des ampèremètres enregistreurs s'effectue de la façon suivante. On ajoute en série avec le circuit du cadre mobile de chacun d'eux une résistance en maillechort qui est telle que, lorsque cette résistance, celle du cadre mobile et celle des cordons souples de liaison sont parcourues par le courant qui fait dévier l'aiguille de l'appareil au maximum de son échelle, une différence de potentiel de 0,08 volt existe alors aux extrémités des cor-

Digitized by Google

dons souples qui doivent être reliées aux bornes de tarage des shunts. Lorsque le courant qui traverse les shunts de très faible capacité devient comparable à celui qui traverse le cadre mobile de l'enregistreur, ces shunts sont tarés avec une résistance égale à celle de l'enregistreur, placée en dérivation.

Un avantage de ce système d'ampèremètres enregistreurs est qu'ils peuvent être placés à une grande distance du shunt qui les dessert; il suffit, pour cela, de donner aux cordons souples de liaison une conductance qui compense cette distance.

Enfin, un autre avantage des enregistreurs à *déviations proportionnelles* au courant est que le zéro de la graduation peut être placé, par un simple décalage de la pince du spiral antérieur, en un point quelconque de l'échelle des ordonnées du diagramme, sans nécessiter un nouveau tarage pour donner des mesures exactes, ce qui permet d'enregistrer simultanément *le sens et la valeur* d'un courant (charge et décharges des accumulateurs, par exemple).

Les enregistreurs sont enfermés dans une caisse munie de trois volets (dont un vitré), s'ouvrant à charnières, de façon à dégager complètement, sur trois côtés, les différentes parties de l'appareil. Ces trois volets ont, pour plus de clarté, été omis dans la figure.

Cette caisse a 35 cm de hauteur, 18 cm de largeur et 14 cm d'épaisseur; son poids total est de 7,5 kg.

R. Arnoux.

SIGNAUX DE ROUTE A ÉCLATS
ÉLECTRO-AUTOMATIQUES

Toujours la question des abordages! Que n'a-t-on pas proposé, inventé, préconisé pour parvenir à réduire seulement les chances si nombreuses des abordages en mer et dont les conséquences sont toujours si graves, souvent si terribles? Signaux lumineux, signaux sonores, combinaisons des deux systèmes réunis, avertisseurs de toutes sortes portant des noms bizarres ou caractéristiques comme *parabordage*, *topophone*, etc. On a essayé de tout et, il faut bien l'avouer, tous les efforts ont été insuffisants. La brume est là pour rendre inutile tout signal lumineux; les illusions d'acoustique sont trop réelles pour ajouter une foi aveugle à la direction exacte d'un signal sonore et les calculs qu'il faut faire pour se servir des autres méthodes et arriver à déterminer la route suivie par le voisin absorbent justement le trop court espace de temps qui vous sépare de l'inévitable catastrophe. On a aussi parlé de routes fixes aller et retour que devraient suivre les navires. C'est là une assimilation aux omnibus et aux fiacres qu'il est impossible d'appliquer à ceux-là qui, suivant le langage imagé, labourent dans tous les sens la plaine liquide des océans. Les lignes suivies par les navires, bien que réellement toujours les mêmes, se croisent, s'entre-croisent, s'enchevêtrent surtout près des cités et c'est là justement que règne le plus souvent la brume, c'est là que réside le danger et qu'en réalité les accidents se produisent presque toujours. Un seul remède existe et il est à la portée de tous, mais, pour qu'il soit quelque peu efficace, il faudrait que tous veuillent l'adopter, nous voulons parler d'une réduction très sensible de vitesse d'autant plus accentuée que l'on approche des côtes et que le temps est brumeux. Mais qui voudra souscrire à une demande déjà tant de fois formulée? Quels moyens de vérifications? Quelle sanction?... *Toujours plus vite*, voilà la devise de notre siècle, et personne ne consentira à abandonner une si précieuse prérogative qui se solde pour tous et toujours par un chiffre respectable de dollars.

Il faut donc nous contenter de relever avec soin tous les moyens proposés pour faire connaître, d'une façon précise, la route suivie par un navire. Peut-être parviendra-t-on, en choisissant dans le nombre, à accumuler un tel luxe de signaux, fanaux, projections, cloches, sirènes, etc., que la statistique annuelle des abordages verra ses chiffres diminuer d'importance; peut-être aussi tel nouveau système se trouvera-t-il meilleur que son congénère, par des qualités toutes spéciales que la pratique seule a le pouvoir de révéler.

Quoi qu'il en soit, il s'agit ici d'un feu de hune, à éclats blancs et rouges, dont les effets s'ajoutent aux autres feux fixes réglementaires, de tribord et de bâbord, rouge et vert, pour faire connaître, pendant la nuit, la route suivie. Le but est certainement louable; bien plus, nous nous étonnons qu'on le poursuive aujourd'hui pour la première fois, étant donné que les feux actuels désignent d'une façon absolument vague la direction exacte d'un navire. M. Cadiou, enseigne de vaisseau, qui a imaginé cette méthode et la décrit dans la *Revue maritime*, procède par éclats blancs, longs et brefs, pour désigner par l'un des huit groupes d'éclats, le

Digitized by Google

rang qu'occupe, dans des cadrans semblablement numérotés, le rhumb du vent auquel un navire gouverne; la vue complémentaire d'éclats rouges d'égale durée, et du feu fixe rouge ou vert, déterminent le cadran que l'on doit consulter. La disposition des éclats brefs est très simple et se compte de 1 à 4, précédant ou suivant l'éclat long; de sorte qu'il ne peut guère y avoir de confusion dans l'observation; en outre, l'appareil automatique qui produit et répète constamment ces signaux, est une heureuse et ingénieuse innovation, qui ajoute une certitude de plus et constitue une des plus im-

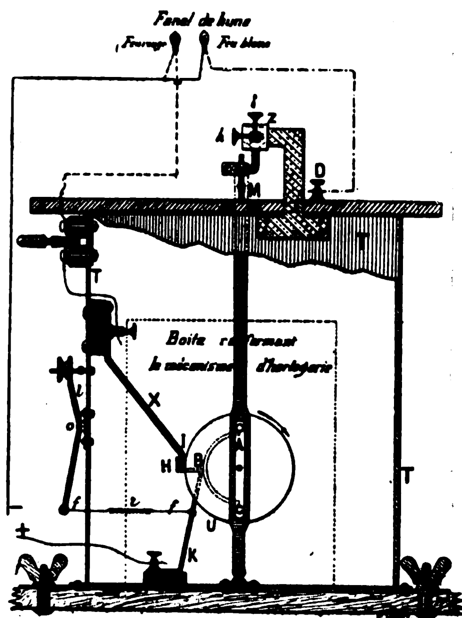


Fig. 1.

portantes qualités du système proposé par M. Cadiou.

Bien entendu, l'appareil qui produit automatiquement les éclats est destiné à un navire pourvu d'une installation d'électricité et s'alimente sur le circuit d'éclairage. Il n'exige qu'une légère transformation du feu blanc de hune, qui comprend alors deux fanaux superposés, contenant chacun une lampe à incandescence entourées, l'une d'un verre blanc, l'autre d'un verre rouge. L'appareil de M. Cadiou se compose, en principe, d'un mouvement d'horlogerie renfermé dans une boîte T en tôle (fig. 1), et faisant exécuter à deux roues U, placées de part et d'autre sur le même axe, un tour complet en 30 secondes environ. Chacune de ces roues entraîne, dans son mouvement de rotation, une tige R articulée à sa base par l'intermédiaire d'un bouton A qui peut glisser à frottement doux dans la fente C de la tige AC. Cette tige prendra donc un mouvement de va-et-vient oscillatoire dans le plan de la figure; son extrémité libre passe dans un trou ménagé dans une planchette *pp'* disposée sur la face supérieure de l'appareil et, à l'aide de deux paires de galets soutenant la planchette, les mouvements oscillatoires de la tige AC provoquent, à leur tour, des glissements alternativement à droite et à gauche de la planchette *p'*.

Voyons en quoi consiste cette planchette (fig. 2), elle produit les éclats longs et brefs du feu blanc de la hune en fermant plus ou moins longtemps le circuit sur cette lampe. Pour cela des lames de cuivre B' de différentes longueurs sont incrustées dans huit rainures parallèles, et communiquent toutes à une neuvième bande métallique L transversale, terminée par la

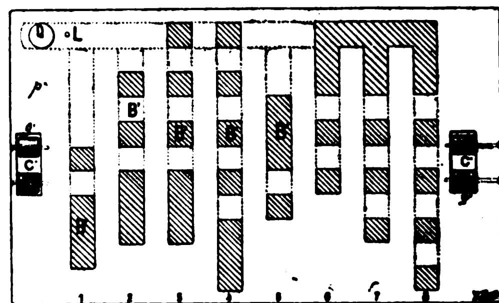


Fig. 4.

borne D. Ces lames portent des saillies d'égale épaisseur obtenues en amincissant les autres parties que l'on recouvre ensuite d'ébonite; on forme ainsi des contacts de deux dimensions, qui fermeront le circuit par des intermittences correspondantes lorsque, par suite des mouvements de la planchette *p'* sous l'effort des tiges AC, un balai métallique M (fig. 1) viendra frotter sur ces contacts. Sur la figure 2, on voit également les galets *g' g'* et les ouvertures C' C' qui laissent passer les tiges oscillantes. Ajoutons que ce balai M s'ajuste sur une tige transversale au moyen d'un collier carré *z* et de deux vis de pression *h* et *ƨ*. On peut donc amener le balai au-dessus de l'une des 8 séries de contacts qu'il doit toucher. Est-il nécessaire d'expliquer davantage le fonctionnement si simple de cet appareil; on se rend compte facilement des mouvements alternatifs de la planchette *p'* sous l'effort des tiges entraînées par les roues U.

Quant au feu rouge, on obtiendra des allumages et des extinctions automatiques au moyen d'un demi-cercle métallique ABC (fig. 1) fixé sur la roue U et d'une lame coudée de contact HBK,

Digitized by Google

dont la distance à la tige XI est réglée par un ressort antagoniste *fr* et un levier *lo*. En effet, étant donné que la fiche est mise en place, si on examine les connexions de la figure 1, on verra que la tige allant avec la roue U vers la droite par exemple, pendant un quart de révolution, provoque des éclats de feu blanc, par suite du mouvement de la planchette *p'*. Puis la tige va revenir vers la gauche et aussi la planchette; à ce moment, le circuit du feu blanc est interrompu car la lame coudée BK cesse d'être repoussée par le demi-cercle ABC et vient au contact de XI pour envoyer ainsi le courant sur le feu rouge, pendant le temps d'une nouvelle rotation de 90°. Puis la tige allant de nouveau vers la droite, les éclats du feu blanc reprennent et ainsi de suite... Si donc la rose des vents est divisée en quadrants portant chacun huit subdivisions, on pourra, en retirant la fiche, avec le feu blanc à éclats seulement, faire huit signaux distincts désignant ainsi la route dans les quadrants nord-ouest ou sud-est par exemple; tandis qu'avec les éclats blancs et le trait rouge, en fermant le circuit avec la fiche, on désignera le rhumb du vent auquel on gouverne dans les quadrants nord-est et sud-ouest. La vue complémentaire du fanal fixe rouge ou vert, achève, comme nous le disions, de déterminer la route d'une façon précise.

Tout en reconnaissant l'ingéniosité de cet appareil à éclats et les services réels qu'il peut rendre dans beaucoup de cas puisqu'il complète et rend efficace l'usage des fanaux de route ordinaires, absolument insuffisants à eux seuls, nous voudrions le voir pourvu d'un dispositif supplémentaire, établissant automatiquement les connexions du feu rouge, et de même déplaçant la brosse M au-dessus du groupe d'éclats à produire suivant la route que l'on suit. Bien qu'il ne soit pas dans les habitudes d'une navigation ordinaire de virer de bord à chaque instant cap pour cap, on peut être au moins amené à modifier fréquemment sa route pendant un gros temps et alors, dans ce cas, il est préférable de réduire au minimum les opérations manuelles que l'on oublie forcément d'effectuer à un moment donné; on aura à vérifier le fonctionnement de l'appareil automatique et cela est suffisant.

Georges DARY.

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE

D'ISOVERDE A GÊNES

(*Suite*) (1).

Station Galvani. — La station Galvani a été installée et mise en fonctionnement dans le courant de 1889.

Cette station comprend un groupe de 140 ch, composé de deux dynamos Thury, type HC, accouplées directement avec une turbine Piccard, à injection partielle et marchant à la vitesse normale de 475 t : m.

L'accouplement se fait au moyen de manchons élastiques et isolants, système Raffard. Le réglage s'effectue au moyen d'une commande à main agissant sur le distributeur. Cette commande est d'une manœuvre rapide et très facile.

Une fabrique de jute absorbant par transmission télédynamique la plus grande partie de la puissance disponible sur cette chute, soit 600 ch effectifs, fournis par deux turbines Rieter de 300 ch, il n'a été installé jusqu'ici que cette seule unité électrique de 100 kw.

Après achèvement des travaux en cours, la station sera complétée par deux nouveaux groupes portant sa capacité totale à 300 kw.

Les dynamos génératrices sont des machines Thury, à 6 pôles, à inducteur entièrement en fer forgé et induit type tambour multipolaire; le diamètre de l'alésage est de 580 mm, la longueur de l'induit est de 720 mm. Elles donnent à pleine charge 1070 volts et 47 ampères, soit 50 kw à leur allure normale. Elles sont excitées en série. En court circuit, elles marchent à 19 t : m, leur vitesse varie suivant la charge sur la ligne, c'est-à-dire suivant le nombre de volts effectifs à fournir. Les deux dynamos sont accouplées en série, marchant toujours ensemble. Elles ont fonctionné d'une manière continue, marchant jour et nuit, sans autres arrêts que quelques heures les jours fériés exceptionnellement.

Le graissage des paliers est automatique suivant le système dit « à bagues », qui donne pleine satisfaction.

Les appareils accessoires consistent en un interrupteur de court circuit, un voltmètre, un ampèremètre, etc.

La station comprend en outre un double poste de parafoudres d'un système spécial qui

(1) Voir *l'Electricien* du 31 juillet 1897, p. 71.

Digitized by Google

a rendu de grands services et mérite une description détaillée.

Ce parafoudre comprend en premier lieu un amortisseur, composé d'une série de bobines fortement isolées et disposées de telle sorte qu'elles présentent le coefficient de self-induction le plus élevé possible.

Ces bobines sont intercalées dans le circuit, entre les machines et la ligne; il y en a une série de 4 par pôle. Un parafoudre ordinaire à peignes, monté sur un socle de porcelaine, est disposé à l'entrée des fils dans le bâtiment avant l'arrivée du courant dans l'amortisseur. Après l'amortisseur, c'est-à-dire directement branché entre les pôles des génératrices et la terre, se trouve un condensateur d'une capacité de 0,4 microfarad.

Voici comment fonctionne cet appareil :

Toutes les petites décharges atmosphériques et courants induits traversent, avec une facilité plus ou moins grande, l'amortisseur, chargent le condensateur et l'ensemble des appareils et machines à un potentiel peu élevé et non dangereux, grâce à la capacité du condensateur. Le tout se décharge aussitôt par les pointes du parafoudre sous forme d'effluves ou d'aigrettes sans étincelles capables de former un arc.

La décharge à la terre s'opère en même temps sur toute l'étendue de la ligne et par les parafoudres de tous les moteurs.

Si la décharge atmosphérique est très forte comme, par exemple, en cas de coup de foudre frappant directement la ligne, une partie notable traverse l'amortisseur et charge le condensateur, mais la résistance inductive de l'amortisseur devient si grande que la plus grande partie du courant va directement à la terre par les parafoudres, sans que la différence de potentiel entre les machines et la terre puisse atteindre une valeur dangereuse.

Cette disposition permet d'éviter les décharges trop fréquentes entre les peignes des parafoudres, décharges qui auraient pour résultat d'établir un court circuit direct entre les deux pôles par la terre.

La distance entre les peignes du parafoudre peut ainsi être augmentée sans danger, ce qui évite les inconvénients dus aux poussières qui peuvent intempestivement fermer le circuit par la terre. Les moteurs qui, primitivement, n'étaient protégés que par des parafoudres ordinaires, sont également munis de parafoudres semblables.

L'isolation entre les machines et le sol a été obtenue par le scellement des boulons de fondation dans des vases étanches en fonte, au moyen d'un mastic isolant composé de soufre et de verre. En outre, une isolation supplémentaire analogue a été faite d'une part entre les supports des aimants et le bâti de la machine, et d'autre part entre le noyau de l'induit et son arbre.

Le collecteur porte également une double isolation.

Grâce à ces précautions, il n'est jamais arrivé d'accidents jusqu'ici.

Le personnel est protégé dans toutes ces stations génératrices, ainsi que dans les stations réceptrices, par un plancher monté sur isolateurs en porcelaine. On a de même boisé les murs avoisinants.

Cette simple précaution permet de toucher sans danger à toutes les pièces en communication avec le courant.

Le rendement garanti des génératrices de la station Galvani est de 90 0/0; il est en réalité un peu supérieur à ce chiffre, les expériences faites ont accusé un rendement supérieur à 91 0/0.

Station Volta. — Cette station (fig. 4) a été mise en marche en novembre 1891. Elle n'a cessé dès lors de fonctionner d'une manière satisfaisante. Elle comprend quatre unités de 140 chevaux, soit 8 dynamos de 1070 volts et 47 ampères installées par la Compagnie de l'Industrie électrique. On installera incessamment une cinquième unité.

Ces machines sont du type Thury, ainsi que celles de la station Galvani, mais le mode de réglage de l'intensité constante est différent.

Les machines génératrices marchent à vitesse constante et le réglage de l'intensité se fait automatiquement en faisant varier le courant d'excitation.

L'excitatrice indépendante est actionnée par une turbine spéciale; le régulateur électrique de l'excitation agit directement sur le vannage de la turbine pour faire varier la vitesse.

Si l'intensité sur la ligne tend à baisser, le régulateur électrique ouvre le vannage, ce qui renforce l'excitation des machines; si elle est trop forte, le régulateur ferme le vannage, ce qui réduit l'excitation.

Avec cette disposition, le réglage de l'intensité s'effectue par un seul régulateur, quel que soit le nombre des génératrices en service, mais nécessite de munir les turbines d'excellents régulateurs de vitesse.

MM. Piccard et Pictet, de Genève, ont été chargés de la construction des turbines auto-

Digitized by Google

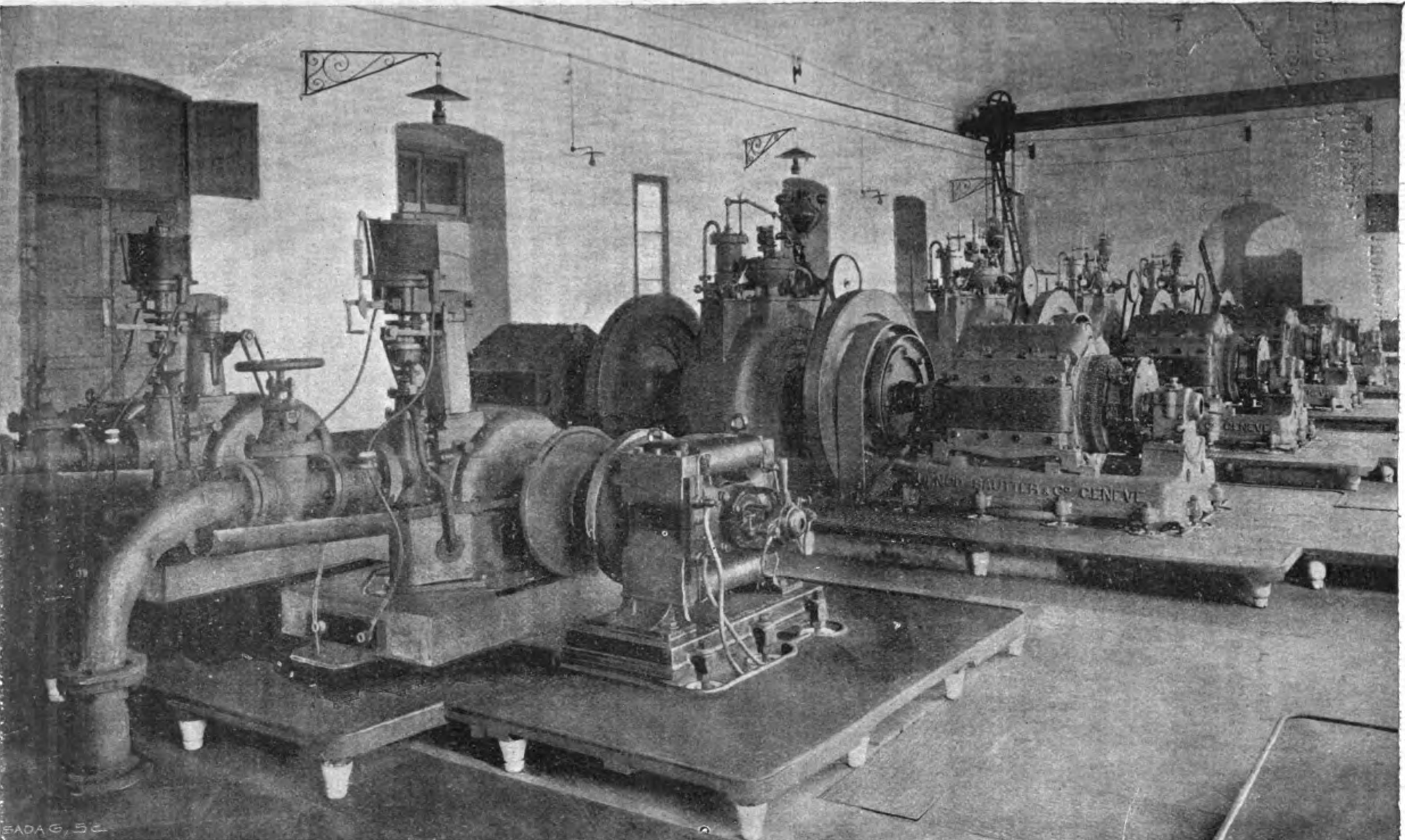


Fig. 4. — Vue intérieure de la station génératrice Volta.

Digitized by Google

régulatrices, et leur régulateur à servomoteur a bien rempli les conditions nécessaires.

La principale difficulté du côté des dynamos provient de ce qu'elles sont toutes reliées entre elles par le circuit d'excitation; les isolements des inducteurs doivent donc pouvoir résister sans avaries à la tension totale que peuvent fournir les génératrices, soit 8500 volts. Ce résultat a été atteint par une isolation supplémentaire entre les inducteurs et le bâti de la dynamo. De plus, pour éviter que l'étincelle ne jaillisse de l'induit sur les pièces polaires, toute la surface de l'induit a été recouverte d'un fort isolement très compact et imperméable formant écran. L'échauffement de l'induit étant faible, il n'en est pas résulté d'inconvénients au point de vue de la température, et jusqu'ici aucune dérivation quelconque ne s'est produite par les inducteurs.

Les bâtis sont montés sur boulons scellés à l'intérieur de forts isolateurs en porcelaine. La résistance d'isolement ainsi obtenue est si grande qu'elle ne peut plus être mesurée par les instruments employés ordinairement à cet effet. Les machines conservent longtemps une charge statique considérable. C'est grâce à ces précautions fort simples que, jusqu'ici, l'emploi de tensions continues de plus de 8000 volts n'a donné lieu à aucune difficulté.

Les machines génératrices peuvent marcher à vitesse constante, aussi bien en court circuit qu'à leur tension totale, sans trace d'étincelles au collecteur, et sans qu'il soit nécessaire de modifier le calage des balais. Les collecteurs sont polis et n'ont jamais été ni retouchés ni graissés.

Le réglage de l'intensité est une des questions les plus difficiles du problème. En effet, la force électromotrice varie à chaque instant dans de grandes proportions et souvent dans un espace de temps très court. Pour arrêter, par exemple, un moteur de 60 chevaux, on le met, par la manœuvre d'un simple interrupteur, en court circuit; les 1200 volts qu'il empruntait à la ligne se trouvent alors disponibles, et l'intensité du courant aurait une tendance à augmenter; il faut donc que le régulateur corrige instantanément un fort écart, ce qui serait irréalisable si la turbine excitatrice ne suivait pas immédiatement l'action du régulateur.

L'excitatrice, commune à toutes les génératrices, est accouplée directement à une turbine de 12 à 15 chevaux qui marche sans volant, de telle sorte que son moment d'inertie est aussi réduit que possible. L'excitatrice est une dynamo à champ intense, dont l'induit est excessivement léger, son diamètre est de 180 mm seulement. L'inertie du système mobile disparaît devant la grandeur des efforts en jeu, et son allure peut ainsi suivre constamment les variations d'ouverture de la turbine.

Les turbines du système Piccard sont pourvues du dispositif ordinaire des turbines à régulateurs de vitesse, mais le pendule conique a été enlevé et remplacé par un fort solénoïde vertical tenant en équilibre par son action un noyau de fer doux du poids de 15 kg, directement attaché à la broche du servomoteur. Ce noyau est mis en mouvement par une petite cordelette de cuir recevant son mouvement de la turbine elle-même; cette rotation a pour but d'assurer la parfaite mobilité du noyau et de la broche. Une petite pompe à huile amortit les mouvements brusques et atténue les effets dus à la masse du noyau, qui tendent à exagérer le réglage. Un ressort et un contre-poids mobile permettent d'ajuster le régulateur à volonté pendant sa marche. Le solénoïde est parcouru par le courant de la ligne, soit normalement par un courant de 47 ampères. Lorsque le courant augmente, le noyau s'élève en entraînant la broche du servomoteur de la turbine, et la fermeture du vannage s'effectue instantanément. Si le courant faiblit, le noyau s'abaisse et ouvre le vannage de la turbine, qui, aussitôt, accélère sa marche et renforce l'excitation.

L'ouverture ou la fermeture complète s'effectuent en quelques dixièmes de seconde, et la turbine obéit avec un retard insignifiant. L'asservissement du distributeur de la turbine au noyau du solénoïde se fait par l'intermédiaire d'un piston hydraulique recevant l'eau sous pression, par le moyen de la broche qui n'est elle-même qu'un tiroir de distribution parfaitement équilibré.

Ce système de réglage a toujours donné de bons résultats.

L'installation des appareils est fort simple. Chaque groupe de deux dynamos est pourvu d'un tableau comprenant : un déclencheur de sûreté fonctionnant lorsque la tension d'un groupe dépasse 2400 volts et coupant l'excitation, mettant ainsi le groupe en court circuit; un voltmètre gradué jusqu'à 2400 volts et un ampèremètre de contrôle servant surtout à la mise en marche du groupe.

Pour mettre en marche, la turbine est ouverte jusqu'à ce que l'intensité en court circuit soit normale; le court circuit est alors supprimé,

Digitized by Google

puis le régulateur de vitesse de la turbine embrayé.

Les tableaux des machines génératrices comprennent en outre : un interrupteur servant à mettre le groupe en court circuit, deux fiches d'isolement, permettant d'isoler les machines du circuit, à l'arrêt, en cas de nettoyage et de réparation.

L'installation comporte deux excitatrices, dont une seule en service, l'autre servant de réserve. Leur puissance maximum est de 10 kw, mais ce chiffre est loin d'être atteint en pratique, car, jusqu'à présent, on n'a guère utilisé plus de 7 kw. Leur tension normale est de 110 volts, et en service régulier la tension varie de 10 à 20 volts environ. Les excitatrices sont soigneusement isolées du sol et des turbines auxquelles elles sont accouplées par des manchons élastiques Raffard. L'isolation par ces manchons est excellente, le contact entre turbine et dynamo ne se faisant que par des anneaux en caoutchouc sur une longueur de 150 mm au minimum.

Chaque excitatrice est pourvue d'un tableau comprenant un voltmètre, un ampèremètre et un interrupteur à deux directions.

Tous les tableaux sont fixés contre le mur par l'intermédiaire d'isolateurs en porcelaine.

L. Friedmann.

(A suivre.)

JURISPRUDENCE

Le Conseil d'Etat et l'éclairage électrique des villes : la ville de Flers contre la « Normande ». L'éclairage électrique est-il plus économique que l'éclairage au gaz?

L'éclairage électrique est-il d'un emploi plus économique que l'éclairage au gaz? Telle est la grave question qui fait actuellement l'objet des plus vives discussions dans le monde scientifique et industriel. Les électriciens disent naturellement, oui! alors que les gaziers répondent, non! Quant au public, et c'est peut-être, en pareil cas, son opinion qui fournirait le meilleur élément d'appréciation, il dira tantôt oui, tantôt non, suivant les tarifs d'abonnement de ses polices d'éclairage, et il faut malheureusement reconnaître qu'à Paris, où l'exploitation des secteurs électriques se fait dans des conditions économiques particulièrement défavorables, sa réponse devrait être plutôt négative, s'il s'en tenait simplement au prix de la lumière, en laissant de côté d'autres considérations qui, au point de vue de l'économie domestique ne sont pas cependant négligeables.

La vérité est que la question est des plus complexes, car les facteurs les plus divers devront concourir à la résolution du problème, les conditions économiques de l'exploitation pouvant, encore plus pour l'électricité que pour le gaz, varier du tout au tout suivant les lieux à éclairer. Suivant que l'on utilisera l'eau, la vapeur ou même le gaz, comme force motrice, suivant qu'on se servira d'une canalisation aérienne ou souterraine pour la distribution de la lumière, suivant enfin que la municipalité aura accordé des faveurs ou, au contraire, aura imposé des charges au concessionnaire, les prix de revient de l'unité d'éclairage électrique pourront être bien différents. Et même, si l'on compare entre elles les conditions d'exploitation de deux stations électriques employant la même force motrice, comme la force hydraulique par exemple, on pourra constater que ces conditions peuvent différer énormément suivant les prix d'achat, de location ou d'établissement de la chute, la variabilité du débit qui peut nécessiter parfois l'emploi coûteux de moteurs à vapeur de secours, les frais d'entretien des digues, prises d'eau, canaux, etc., et cela, à tel point, que dans certains cas, des Sociétés d'électricité qui pouvaient employer, à leur choix, l'eau ou la vapeur comme force motrice, se sont décidées pour la vapeur, dont l'emploi, par suite des perfectionnements incessants apportés, tant aux moteurs qu'aux générateurs, devient chaque jour plus économique.

Aussi est-ce avec quelque étonnement que l'on a pu voir le Conseil d'Etat, dans un arrêt du 26 mars dernier, trancher nettement la question en faveur du gaz, pour le cas d'une ville *ne disposant pas d'une force motrice naturelle.*

Le procès qui a donné lieu à cette solution des plus contestables, s'était trouvé engagé contre la ville de Flers (Orne), par la Compagnie gazière « la Normande ». Cette Société s'est fait concéder, par les traités de 1862 et de 1885, « l'autorisation et le privilège exclusif de placer sous le sol des rues, places et terrains dépendant de la voie publique de la ville de Flers, *les tuyaux nécessaires pour la conduite et la distribution du gaz* destiné à l'éclairage public et particulier de ses habitants (art. Ier) ». En outre, une clause du traité de 1885 (art. 6, § 3), porte « qu'en cas de découverte d'un mode d'éclairage autre que le gaz, deux ans au moins après que la mise en pratique du nouveau mode d'éclairage à Paris ou dans une des principales villes de France aura prouvé que son emploi peut être *économiquement* et *généralement* adopté, tant pour l'éclairage public que pour l'éclairage particulier, et reconnu comme tel dans ladite ville, l'Administration pourra mettre le concessionnaire en demeure d'appliquer cet éclairage à la ville de

Flers; — faute par MM. Gautier, Delaunay et Cie, aujourd'hui « la Normande », de l'établir dans les deux ans qui suivront la mise en demeure, la Ville pourra concéder, sans indemnité en sa faveur, à toute autre personne, toute autorisation d'établir à Flers le nouveau système d'éclairage. »

Le 23 juin 1891, sur la demande du Conseil municipal, le maire de Flers, estimant qu'il était demontré aujourd'hui que l'éclairage électrique, en usage dans un grand nombre de villes, pouvait être employé *généralement* et *économiquement*, écrivait au directeur de « la Normande », pour le prier, en vertu de l'article 6, § 3, de vouloir bien établir à Flers l'éclairage électrique, dans le délai de deux ans, à partir du 23 juin 1891.

Mais, au lieu d'obéir à cette sommation, le directeur de « la Normande » protesta contre cette mise en demeure, prétendant que l'emploi de l'éclairage électrique ne saurait être encore, à l'heure actuelle, économiquement et généralement adopté, ajoutant, en outre, qu'il était fermement décidé à faire valoir par toute voie légale les droits que lui conféraient les traités, non seulement pour l'éclairage public, mais aussi pour l'éclairage privé.

Le 11 septembre 1891, nouvelle mise en demeure de « la Normande », par le maire de Flers, contestant à cette compagnie son privilège au point de vue de l'éclairage des particuliers, et enfin, les 19 février et 22 juin 1892, échange de conclusions entre les parties au sujet de l'interprétation de l'article 6 du traité de 1885.

Le 2 décembre 1892, le Conseil de préfecture de l'Orne, saisi de ce différend, décida, par un premier arrêté, que le monopole, concédé à la compagnie « la Normande » par la ville de Flers, comprenait indistinctement l'éclairage public et l'éclairage particulier, et prescrivit une expertise à l'effet de rechercher si, deux ans avant la date de la première mise en demeure, les conditions prévues par l'article 6 du traité se trouvaient réalisées, c'est-à-dire si, à la date du 23 juin 1889, l'éclairage électrique était mis en pratique généralement, et d'un prix moins élevé que celui du gaz, soit à Paris, soit dans une des principales villes de France ne disposant pas d'une force motrice naturelle suffisante pour produire l'éclairage électrique.

Cette expertise ne fut malheureusement pas favorable à la cause de l'éclairage électrique : elle aboutit à cette conclusion très critiquable, que l'éclairage électrique était bien employé généralement, mais que, dans une ville ne disposant pas d'une force motrice naturelle, il était d'un prix plus élevé que celui de l'éclairage au gaz.

En conséquence, par un deuxième arrêté du 22 décembre 1893, le Conseil de préfecture de l'Orne, considérant que l'une des conditions à l'accomplissement desquelles était subordonnée la validité de la mise en demeure du 23 juin 1891 n'était pas réalisée, décida que cette mise en demeure devait être déclarée prématurée et inefficace.

Cette décision du Conseil de préfecture fut, aussi bien que la précédente, l'objet d'un recours de la ville de Flers devant le Conseil d'État. Par une première requête, la ville demanda au Conseil d'État d'annuler l'arrêté du 2 décembre 1892 et de décider que le privilège concédé à « la Normande » ne s'étendait pas à l'éclairage des particuliers qui devait rester entièrement libre. Par une deuxième requête, elle demanda ensuite l'annulation de l'arrêté du 22 décembre 1893, pour fausse interprétation de l'article 6, prétendant « que le texte de cet article n'impliquait aucune comparaison de prix entre l'éclairage électrique et l'éclairage au gaz, qu'il exigeait seulement que la mise en pratique du nouveau système d'éclairage à Paris ou dans une des principales villes de France ait démontré que l'électricité pouvait être généralement et *économiquement* adoptée; que cette dernière expression, appliquée à un nouveau mode d'éclairage, *signifiait seulement que le système, sorti de la période d'expérience, dût être entré dans le domaine de la pratique et reconnu susceptible d'une utilisation pratique provenant des avantages en rapport avec son prix de revient;* que l'expertise établissait que la condition ainsi définie avait été remplie... »; et, par cette même requête, la ville concluait à ce que le Conseil d'État décidât que la mise en demeure du 23 juin 1891 était valable et efficace, et qu'elle faisait courir le délai de deux ans imparti par l'article 6.

Ces deux requêtes furent également repoussées par le Conseil d'État qui, le 26 mars 1897, a rendu l'arrêt suivant :

Le Conseil d'Etat, statuant au contentieux,

Sur le rapport de la section du contentieux,

Vu... (les requêtes dont il a été parlé ci-dessus; ainsi que les arrêtés attaqués et les mémoires en défense présentés par « la Normande »), etc.

Vu les observations du ministre de l'intérieur;

Vu le rapport des experts;

Vu le traité passé le 31 décembre 1862 entre la ville de Flers et le sieur Gautier;

Vu les autres pièces produites et jointes au dossier;

Vu la loi du 28 pluviôse an VIII;

Ouï Me Chareyre, maître des requêtes, en son rapport;

Ouï Me Mivard, avocat de la ville de Flers et Me Rambaud de la Rocque, avocat de la Compagnie « la Normande », en leurs observations;

Ouï Me Jagerschmidt, maître des requêtes, commissaire du gouvernement, en ses conclusions;

Considérant que les deux requêtes ci-dessus visées sont dirigées contre deux arrêtés du Conseil de préfecture du département de l'Orne qui ont statué sur des difficultés existantes entre la ville

de Flers et la société concessionnaire des services de l'éclairage au gaz dans ladite ville au sujet du sens et de la portée du traité de concession, qu'il y a lieu de les joindre pour y être statué par une seule décision;

Considérant que si les communes ne peuvent constituer au profit d'un tiers le monopole de l'éclairage privé, il leur appartient pour assurer sur leur territoire le service de l'éclairage tant public que particulier, de s'interdire de favoriser ou d'autoriser sur le domaine municipal tout établissement pouvant faire concurrence à leur concessionnaire;

Considérant que des dispositions combinées des traités intervenus en 1862 et 1885 entre la ville de Flers et la Compagnie « la Normande », il résulte que la ville a concédé à ladite Compagnie le droit exclusif de se servir des dépendances de la voie urbaine pour la fourniture de l'éclairage aux services municipaux et aux particuliers sans distinction aucune entre l'éclairage public et l'éclairage privé; que si ces traités réglementent uniquement l'éclairage par le gaz, la ville, en imposant par l'article 21 du traité de 1862 et l'article 6 de la convention de 1885, à la Compagnie concessionnaire l'obligation, en cas de découverte d'un mode nouveau d'éclairage et sous des conditions déterminées, d'appliquer ce nouvel éclairage a, par cela même, précisé le sens de la portée des engagements qu'elle contractait envers ladite Compagnie et du droit exclusif qu'elle entendait lui concéder;

Qu'il suit de là que le Conseil de préfecture a décidé avec raison par son arrêté du 2 décembre 1892, que les traités de 1862 et de 1885 s'appliquaient tant à l'éclairage public qu'à l'éclairage particulier, en ce sens que la ville de Flers s'était interdit à ce double point de vue d'autoriser toute concurrence à « la Normande » tant que ne seraient pas réalisées les conditions prévues à l'article 6 du traité du 2 mai 1885;

Considérant que cet article dispose qu'en cas de découverte d'un nouveau mode d'éclairage autre que le gaz, deux ans au moins après que la mise en pratique du nouveau mode d'éclairage à Paris ou dans une des principales villes de France aura prouvé que son emploi peut être *économiquement* et généralement adopté tant pour l'éclairage public que pour l'éclairage particulier et reconnu comme tel dans ladite ville, l'administration pourra mettre le concessionnaire en demeure d'appliquer cet éclairage à la ville de Flers et que, faute par celui-ci de l'établir dans les deux ans qui suivront la mise en demeure, la ville pourra concéder sans indemnité en sa faveur, à toute autre personne, l'autorisation d'établir à Flers le nouveau système d'éclairage;

Considérant que le maire de Flers a mis le 22 juin 1891 la Société « la Normande » en demeure d'établir l'éclairage électrique, mais qu'il résulte de l'instruction, et notamment de l'expertise, qu'à cette date, les conditions de l'article 6 précité n'étaient pas remplies; que si, en effet, l'éclairage électrique a fonctionné dans quelques-unes des principales villes de France pendant les deux années qui ont précédé la mise en demeure, cette mise en pratique n'avait pas démontré que l'emploi de la lumière électrique pût être économiquement et généralement adopté tant pour l'éclairage public que pour l'éclairage particulier dans une ville qui ne dispose pas d'une force motrice naturelle; que, dans ces conditions, c'est avec raison que le Conseil de préfecture a décidé par son arrêté du 22 décembre 1893, que la mise en demeure adressée à « la Normande » à la date rappelée ci-dessus était prématurée et inopérante;

Décide :

Art. 1er. — Les deux requêtes ci-dessus visées de la ville de Flers sont rejetées.

Art. 2. — La ville de Flers est condamnée aux dépens.

Art. 3. — Expédition de la présente décision sera transmise au ministre de l'intérieur.

Nous ne nous attarderons pas à discuter l'interprétation du mot *économiquement* adoptée par le Conseil d'État. Mais l'application que le Conseil d'État en a faite, admettant conformément aux conclusions des experts, « que la mise en pratique n'avait pas démontré que l'emploi de la lumière électrique pût être économiquement et généralement adopté dans une ville qui ne dispose pas d'une force motrice naturelle », paraît très contestable, en tant, du moins, qu'on voudrait l'ériger en principe pour l'avenir, ce qu'évidemment ne manqueront pas de faire les Compagnies de gaz.

Nous devons dire, du reste, qu'aussitôt connue, la décision du Conseil d'État a soulevé les plus vives protestations dans le camp des électriciens et principalement parmi les propriétaires de stations d'énergie et de lumière, mieux placés que personne pour contrôler l'appréciation quelque peu hasardée de la Haute-Assemblée et que l'auteur d'une chronique fort intéressante publiée dans le *Bulletin* du syndicat professionnel des usines d'électricité, n'a pas craint de traiter de *contre-vérité*. « Prétendre, dit l'auteur de cet article qui est un professionnel, qu'en général les forces hydrauliques naturelles ne sont pas économiques paraît défendre un paradoxe; cependant rien n'est plus vrai. En effet, il faut les acquérir, souvent plus cher qu'elles ne valent, les aménager coûteusement en expropriant de nombreux intéressés, sans parler des formalités administratives longues et coûteuses qu'il faut remplir et payer. En France, les forces motrices naturelles ne sont pas *gratuites*. En outre elles ne sont pas constantes, et elles ne dispensent pas d'un moteur de secours dont les frais quelconques devront être amortis par la marche journalière du moteur hydraulique et par suite en grèveront encore l'emploi...; le Conseil d'État a proclamé une contre-vérité; il aurait dû dire que, à peu d'exception près en cas d'applications dans les régions montagneuses, l'emploi des forces motrices naturelles n'est pas économique en France, pour des industries comme celle de l'éclairage électrique qui demande des forces bien constantes et d'un effet utile considérable. Quant à

Digitized by Google

la production de la force réellement économique sans installation compliquée, au moyen de moteurs à gaz pauvre, par exemple, les experts dans l'affaire de la ville de Flers semblent avoir passé à côté sans l'apercevoir. (*Bulletin des usines électriques*, nº d'avril 1897, p. 37 et 38). »

Cette citation semble résumer assez bien l'ensemble des critiques à adresser aussi bien aux conclusions des experts dans l'affaire de Flers, qu'à la décision du Conseil d'État; en somme il serait facile de prouver par des chiffres empruntés aux budgets d'exploitation de nombre de stations d'éclairage électrique, non seulement que l'électricité est, dans bien des cas, produite à meilleur marché par des moteurs à vapeur ou à gaz pauvre que par des machines hydrauliques, mais encore que dans ces mêmes cas, l'éclairage électrique peut être fourni à meilleur compte aux abonnés et à la ville, que l'éclairage au gaz. Au surplus est-ce les prix de fourniture et non les prix de revient qui seuls devraient être comparés pour statuer sur ces clauses de traités de gaz prévoyant un éclairage plus économique, puisque ce sont les seuls qui puissent intéresser ceux en faveur de qui ont été édictées de telles clauses, c'est-à-dire la ville et le public.

Puissent les doléances des électriciens à l'égard de la décision du Conseil d'État dans l'affaire de Flers, modifier, dans l'avenir, la jurisprudence de la Haute-Assemblée! En tous cas, le temps n'est pas loin où cette modification s'imposera, lorsque les électriciens, ayant amorti leurs frais d'établissement comme l'ont déjà fait actuellement la plupart des Compagnies gazières, pourront livrer la lumière électrique à des prix défiant toute concurrence de la part de l'éclairage au gaz.

Charles SIREY,
Avocat à la Cour de Paris.

BIBLIOGRAPHIE

La Revue scientifique et industrielle de l'année, par J.-L. BRETON. Année 1897. 1er volume. 1 vol. grand in-4º de 660 pages avec 790 figures et 4 planches hors texte. Prix : 15 fr (Paris, Bernard et Cie).

Nous avons déjà signalé à nos lecteurs l'apparition du premier fascicule de cet important travail qui traitait des rayons cathodiques et des rayons X (1). Aujourd'hui ce premier fascicule, réuni à quatre autres, forme un gros volume, abondamment illustré, d'une édition soignée et, malgré cela, d'un prix modique.

Laissant de côté la première partie dont nous avons déjà rendu compte, nous dirons que la deuxième partie comprend un exposé très documenté de l'historique, de la préparation et de l'utilisation de l'acétylène, ce gaz connu déjà depuis de longues années, mais qu'un nouveau mode de préparation a fait récemment sortir des laboratoires pour entrer dans l'industrie où il présente un grand avenir comme mode d'éclairage, comme producteur de force motrice, et surtout peut-être comme point de départ de la préparation synthétique d'une multitude de corps.

La troisième partie examine en détail la chronophotographie qui constitue également une bien intéressante et importante nouveauté; dans une étude sérieuse et très complète, tous les appareils de projection animée sont soigneusement décrits.

La quatrième partie se rapporte aux machines motrices et contient l'exposé des plus récents progrès faits dans la construction des moteurs à vent, à eau, à vapeur, à air chaud, à air comprimé, à gaz, à essence de pétrole, à pétrole lampant, et enfin à gaz pauvre.

La cinquième et dernière partie consacrée à la traction mécanique comporte l'étude complète des dispositifs employés pour la traction des véhicules terrestres, nautiques et aériens. Les nouveaux progrès faits dans la traction mécanique des chemins de fer, des tramways, des voitures automobiles, y sont surtout longuement et complètement exposés.

Le second volume de l'année 1897 de cette utile publication paraitra au mois d'octobre et contiendra les parties suivantes : l'électricité, la photographie, la vélocipédie, les machines à écrire, les machines-outils, etc.

L'heureuse idée qu'a eue l'auteur, M. Breton, de réunir ainsi dans une série de monographies très complètes et très documentées les principales découvertes et les progrès accomplis chaque année nécessitait, pour être réalisée, un travail énorme et un réel talent de vulgarisateur. Nous sommes heureux de constater que M. Breton a su surmonter les nombreuses difficultés que présentait la rédaction d'un travail aussi important sur des sujets aussi divers, et que son livre sera lu avec profit par tous ceux qui s'intéressent aux progrès de la science et de l'industrie. — J.-A. M.

Magnetische Kraftfelder. — Die Erscheinungen des Magnetismus, Elektromagnetismus und Induktion dargestellt auf Grundlage des Kraftlinien-Begriffes. (*Champs de force magnétiques. — Phénomènes du magnétisme, de l'électromagnétisme et de l'induction expliqués par le principe des lignes de force*), par M. H. EBERT, professeur à l'Université de Kiel. 140 figures réparties dans le texte et sur trois planches, XXVIII-499 pages. — Leipzig, 1897, chez Johann Ambrosius Barth.

Il suffit de prendre connaissance du sous-titre de cet important ouvrage et de savoir qu'il est dédié au souvenir de Heinrich Hertz, pour savoir immédiatement sur quelle base scientifique l'œuvre dont nous allons rendre compte a été conçue.

Le sujet traité a été divisé en quatre sections et vingt et un chapitres. La première section traite

(1) *L'Electricien*, t. XIII, p. 223.

des phénomènes du magnétisme. On y trouve énuméré, avec une minutie qui parfois déconcerte, mais dont l'utilité ressort de la lecture attentive des chapitres I à VII, tout ce qui concerne les lignes de force, tant au point de vue théorique qu'au point de vue expérimental. L'auteur donne, notamment, beaucoup de détails sur les procédés de reproduction des lignes de force. Le magnétisme terrestre et cosmique a été l'objet d'un chapitre spécial et très instructif.

La deuxième section est consacrée aux phénomènes du courant galvanique et à ceux de l'électromagnétisme; dans la troisième, l'auteur décrit les phénomènes de l'induction; enfin la quatrième traite des phénomènes du champ électromagnétique libre. Cette partie de l'ouvrage est aussi la plus intéressante au point de vue théorique. On y trouve, entre autres, l'étude des relations entre l'électricité et l'optique, l'exposé des systèmes cycliques de Holmholtz, etc.

D'une exécution matérielle très soignée (sauf quelques figures reproduites directement par le procédé de photogravure), le livre constitue une nouveauté scientifique de premier ordre. Il est appelé à rendre des services signalés aux professeurs qui n'ont pas le loisir de lire les mémoires originaux résumés avec une grande clarté par l'auteur.

Nous regrettons de n'avoir pas trouvé, à la fin de l'ouvrage, un index alphabétique.

M. S.

Fortschritte der Elektrotechnik (*Les Progrès de l'électrotechnique*), par le Dr Karl STRECKER. 9e année, 1895, 1er et 2e fascicules. (Berlin, Julius Springer.)

Cet utile répertoire, contenant la liste complète de tous les travaux, mémoires et articles relatifs à l'électricité publiés, dans le monde entier, continue régulièrement sa publication.

Les deux premiers fascicules des travaux publiés en 1895 viennent de paraître.

Indépendamment de la liste des travaux, on y trouve, pour la plupart d'entre eux, une analyse très intéressante qui permet à ceux qui sont familiarisés avec la langue allemande de se rendre compte, plus exactement que par le titre, du sujet traité.

CHRONIQUE

L'électricité et le gaz à Johannesburg.

Le charbon n'est ni rare ni très cher au Transvaal. Sur le carreau de la mine, il coûte environ 10 francs. Grâce aux tarifs de transport de la Compagnie des chemins de fer et au règlement tant soit peu inexplicable qui exige que le charbon soit en sacs, il atteint le prix de 25 à 35 francs livré à Johannesburg.

Il n'y a là rien de bien exorbitant et, étant donné que ce charbon n'est pas mauvais, on a lieu de s'étonner quelque peu de ce que le gaz coûte 22,50 fr les 1000 pieds cubes, et le kw 1,50 fr.

Il est vrai que, toutes proportions gardées, ce n'est pas aussi cher qu'un verre de bière médiocre qui revient à 0,60 fr, et à un *brandy and soda*, pour lequel on vous demande 2,50 fr. Une bouteille de whisky vaut 12,50 fr, mais les objets de consommation, la viande, etc., sont relativement bon marché. Tout ce qui entre dans la catégorie du luxe et du superflu se paye fort cher. Dans un pays où la monnaie divisionnaire la plus basse est la piècette d'argent de 0,30 fr, et où il n'existe pas de monnaie de bronze, on est généralement sûr de rencontrer la cherté.

Les électriciens qui sont allés au Transvaal pour y installer l'éclairage des rues et des maisons ainsi que la traction électrique veulent un bœuf pour un œuf. Il y a dix ans que Johannesburg existe, et on est tellement accoutumé aux gains énormes et rapides et aux fortunes colossales que personne ne se fait scrupule de rançonner les gens qui veulent se procurer le bien-être : Ah! tu veux du gaz pour remplacer le pétrole? Eh bien! nous t'en donnerons; seulement, tu l'auras dans les grands prix! Tu veux la lumière électrique? Paye-la au taux que je veux!

Tout de même, les millionnaires et les demi-millionnaires, ainsi que les riches de Johannesburg, semblent préférer le gaz à l'électricité, dont les installations doivent être horriblement dispendieuses, car on calcule que l'éclairage électrique des maisons privées n'est que d'environ 350 000 kw, tandis que la consommation annuelle de gaz dépasse 25 millions de pieds cubes. Ne semble-t-il pas qu'il y ait pour les maisons françaises une place à prendre dans l'éclairage électrique de Johannesburg ou même de Buluwayo, qui n'était récemment pas même une bourgade, et qui est déjà une ville qui grandit et se développe bien plus vite que ne l'a fait Johannesburg. — E. A.

Académie des sciences de Paris.

SÉANCE DU 19 JUILLET 1897. — M. Potier présente une note de M. A. Blondel *Sur le phénomène de l'arc électrique* (1).

M. Mascart présente une note de M. Emile Villari intitulée : *De l'action des charges électriques sur la propriété de décharge provoquée dans l'air par les rayons X*, dans laquelle l'auteur fait connaître le résultat de ses recherches et les conclusions qu'il en tire (2).

M. Lippmann présente une note de M. Sagnac *Sur les propriétés des gaz traversés par les rayons X et sur les propriétés des corps luminescents ou photographiques* (3).

***

M. Radiguet met sous les yeux de l'Académie, par l'entremise de M. Lippmann, une épreuve radiographique démontrant la pénétration des métaux par les rayons Rœntgen.

D'après les résultats obtenus, il parait possible, dès maintenant, d'appliquer les rayons X à la

(1) Le texte de cette note sera reproduit dans le prochain numéro de l'*Electricien*.

(2) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 3, p. 107.

(3) *Ibid.*, p. 108.

Digitized by Google

recherche des imperfections, soufflures, pailles, etc. dans les métaux les plus divers.

Les objets métalliques expérimentés comprennent : 1° Une barre d'aluminium de 35 mm de diamètre; 2° une serrure ordinaire, munie de ces deux plaques de garde; 3° un socle de fonte pour la construction d'une machine à vapeur horizontale (modèle en réduction); 4° une clef en fonte métallique; 5° une pièce de 20 francs; 6° un éclat de cylindre d'ébonite; 7° une médaille de l'exposition de 1844, en bronze; 8° une pièce de 5 francs; 9° une montre en argent; 10° une pièce de 10 centimes; 11° un jeton d'expert en douane (argent); 12° une médaille en aluminium, dont le revers a été limé.

On constate : 1° dans la barre d'aluminium, les défauts de soufflures écrasées par l'étirage; 2° les organes intérieurs de la serrure; on apprécie parfaitement la forme prismatique du pène; 3° les différentes épaisseurs du socle de fonte, soit dans la moulure, soit dans la partie concave, sont très visibles. Une pièce de 10 francs placée sous le socle, lequel est d'une épaisseur moyenne de 7 mm, donne une tache noire très accentuée. On distingue deux taches, qui sont les tenons réservés sous le socle pour recevoir les tiges de fixage; 4° des défauts de fonte dans l'intérieur de la clef sont indiqués; 5° sur le cliché, quelques détails de l'effigie sont visibles; 6° le morceau d'ébonite a disparu; 7° la face et le revers de la médaille sont très visibles; 8° et 11° les pièces d'argent ne montrent pas grand détail; 9° les organes de la montre radiographiée au travers du cadran se montrent très distinctement, le boitier en argent a été conservé : le verre était relevé; 10° la face et le revers de la pièce sont très visibles; 12° la pièce d'aluminium a complètement disparu.

Il est certain que, pour obtenir les meilleurs résultats, il ne faudrait pas réunir sur la même plaque et soumettre au même régime des métaux aussi différents que ceux qui ont été réunis pour cette expérience.

-oo-

Perturbations causées par un tramway électrique à un câble sous-marin.

M. Alex. P. Trotter a lu dernièrement à l'*Institution of Electrical Engineers* de Londres une intéressante note relative aux perturbations causées par le tramway électrique de Cape-Town sur le câble télégraphique sous-marin de l'Eastern and South African Telegraph Company, aboutissant en cette ville.

Le câble est placé en boucle autour de Table Bay pour éviter d'être atteint par les ancres des navires et amené au bas de la rue Adderley, à la cabine d'atterrissage. Les 1500 premiers mètres de ce câble sont placés à une distance moyenne d'environ 800 m du tramway électrique de Cape-Town, dont les rails pèsent 40 kg par mètre courant et sont doublement connectés au moyen du joint Chicago, excepté entre la rue Adderley et l'usine du tramway où la voie est double et les rails triplement connectés.

Un essai montra que la chute de voltage dans les rails n'était que d'un demi-volt à un volt, 0,02 à 0,03 d'ampère passant entre les plaques de terre et les dynamos.

M. Trotter constata qu'aussitôt que le service du tramway commençait, le fonctionnement du siphon recorder fut sérieusement compromis. De nombreux « kicks » se produisaient qui, superposés aux signaux reçus, rendaient leur lecture difficile et souvent impossible. On s'aperçut que lorsqu'une voiture partait du terminus, lequel était visible de la fenêtre du bureau de la compagnie du câble, on observait un « kick » au siphon. Une autre espèce de perturbation, due sans doute aux ruptures de trolley ou au sable s'interposant entre les roues et les rails, était caractérisée par une dentelure relativement fine de la ligne décrite par le siphon.

On crut d'abord qu'il s'agissait d'une dérivation par la terre et l'on changea les terres du câble de différentes manières, mais sans succès.

On voulut ensuite contrebalancer l'influence inductrice par celle produite sur une ligne téléphonique posée parallèlement au tramway, mais également sans succès, ce qui n'a d'ailleurs rien d'étonnant, les effets n'étant évidemment pas égaux ni en intensité, ni en phase.

Enfin, le seul remède efficace consista dans la pose d'un câble semblable à l'ancien, très rapproché de celui-ci, d'une longueur d'environ 8 km, mis à la terre à son extrémité et raccordé à son bout terrestre aux instruments. — E. P.

-oo-

Un projet d'installation d'électricité qui avorte.

Depuis deux ou trois ans, l'attention des contribuables de Swansea a été occupée par un projet des plus importants qui a été l'innocente cause de nombreuses discussions et d'inimitiés locales. Les autorités municipales avaient proposé d'établir une installation combinée d'éclairage électrique, de tramways et de balayage, mais les habitants s'y opposaient fortement. Après une réunion à ce sujet, on obtint une faible majorité en faveur du projet, mais l'opposition déclara que le vote n'avait pas eu lieu dans des conditions régulières. La corporation persista dans son intention, et, il y a peu de jours, on porta la question à Londres devant une commission spéciale parlementaire. Des experts, et, parmi eux, des *leaders* de l'électricité, furent nommés de part et d'autre, et, après examen minutieux, on décida que le bill rendu précédemment n'avait pas été empreint de la régularité voulue et que, par suite, le projet devait être, pour le moment abandonné. Il y a lieu de penser qu'il n'y a pas d'éléments suffisants à Swansea pour mener à bien une telle entreprise, et nous serions fort étonné s'il surgissait de nouveaux promoteurs. — A. B.

-oo-

Fable express.

Place de l'Opéra,
Un très vieux véhicule
En deux se sépara,
Culbutant sans scrupule
Cocher, maîtres, et cœtera,
Tous êtres plus ou moins fragiles.

Moralité :

Prendre garde aux accumobiles. E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et Fils, impr., 18, r. des Fossés S.-Jacques.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 346 14 Août 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'École des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 346. — 14 AOUT 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

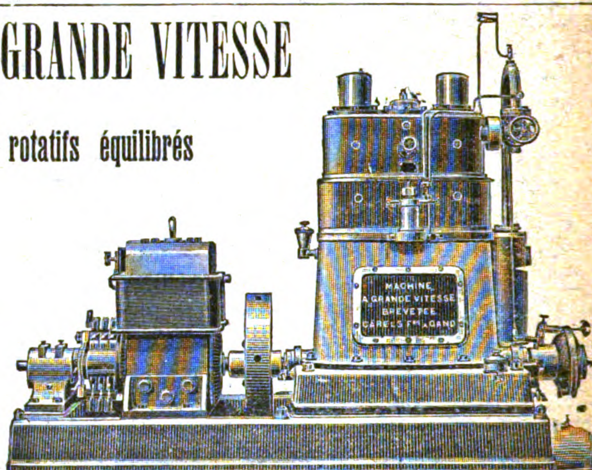
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

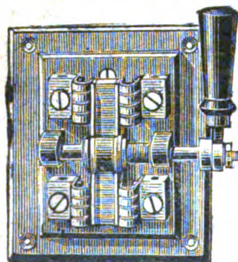
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

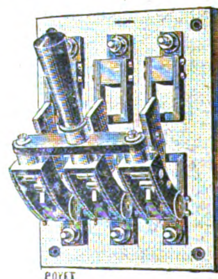
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

COMMUNICATIONS TÉLÉGRAPHIQUES

SANS CONDUCTEURS

SYSTÈME MARCONI

Depuis quelque temps surtout, la science électrique nous habitue à voir se réaliser les plus fantastiques des contes des *Mille et une nuits*, et si les merveilleuses découvertes, qui nous surprennent chaque jour, ne peuvent pas toujours immédiatement donner lieu à des applications pratiques, elles n'en paraissent que plus mystérieuses; l'imagination surexcitée entrevoit dans l'avenir, comme des faits accomplis, toute une suite de conséquences extraordinaires qui n'auraient été, il y a quelques mois, que les rêves extravagants d'un cerveau malade.

Et, cependant, l'irraisonnable commence à devenir une réalité habituelle; tous les principes épars constatés ici et là, depuis une dizaine d'années, sans relation apparente, se coordonnent, se réunissent, et de leur liaison jaillit tout d'un coup, sous une inspiration géniale, quelquefois due au hasard seul, une invention sensationnelle, étrange que l'on ne pouvait prévoir ni considérer comme le résultat inéluctable de faits aussi différents en apparence.

Bien que par des communications antérieures que l'*Electricien* a soigneusement enregistrées, M. W.-H. Preece, le savant ingénieur du Post Office, à Londres, ait fait pressentir la magistrale découverte d'un jeune Italien, M. G. Marconi, on ne pouvait croire cependant qu'elle fût aussi complète et qu'elle pût recevoir immédiatement une sanction pratique; le secret, gardé tout d'abord sur les primitives expériences et sur les appareils eux-mêmes, pouvait mettre en défiance contre leur valeur réelle. Mais M. Preece vient de rompre le silence, et le 4 juin dernier, dans une longue conférence faite devant la *Royal Institution*, il a dévoilé tout le mystère et décrit et les appareils de transmissions et les expériences qui semblent entièrement concluantes.

Toutes les lois naturelles semblent renversées, et, comme M. Preece le dit si justement au commencement de son discours, désormais, on peut voir l'invisible, toucher l'intangible, entendre l'*imperceptible* : ce sont, pour ainsi dire, de nouveaux sens d'une délicatesse inouïe que l'électricité a donnés à l'homme pour compléter les siens si imparfaits, et devant la puissance desquels les obstacles matériels, les distances..., tout disparaît et s'efface.

Mais revenons à la réalité, et disons de suite, pour ne pas laisser l'imagination de nos lecteurs s'égarer trop loin, qu'au moyen des appareils de M. Marconi, on peut actuellement, à 15 km de distance, envoyer, dans toutes les directions et en dépit des obstacles, des signaux Morse à des récepteurs qui les enregistrent, pourvu que ceux-ci soient *accordés* électriquement avec le transmetteur, ainsi que le peuvent être deux instruments de musique.

Si nous remontons, avec M. Preece, dans l'histoire, vers l'origine de cette magistrale invention, nous voyons qu'elle est le résultat d'une suite de découvertes successives et d'observations dues aux savants les plus célèbres des deux mondes, tels que Hertz, Maxwell, Thomson, Lodge, etc. C'est ainsi que, sans toutefois pouvoir déterminer exactement son caractère intime, et les principes qui le régissent, on a pu démontrer que l'éther, ce milieu homogène et élastique qui remplit l'atmosphère, transmet d'un point à un autre, par ondulations, par ondes, la chaleur, la lumière, l'électricité, ou toute autre forme que peut prendre l'énergie universelle; ces ondes sont définies, distinctes, et possèdent une vitesse propre et connue.

On sait que l'on put rendre visible et appréciable le mode de transmission de ces ondes par la belle expérience des balles de plomb suspendues en ligne droite, et vibrant de telle manière, que chacune d'elles transmet une partie de son énergie à la suivante, en la faisant vibrer à son tour, jusqu'à un récepteur qui répond en harmonie avec le transmetteur.

Suivant la source d'énergie, ces vibrations se répètent un nombre déterminé de fois par seconde, et les ondes varient en longueur et en fréquence; c'est ainsi que les ondes de la lumière varient, par seconde, entre 400 billions pour le rouge et 800 billions pour le violet; les ondes électriques se comportent comme les ondes lumineuses; comme elles, elles sont réfléchies, réfractées, polarisées, soumises à l'interférence, se meuvent à travers l'éther avec la même rapidité, c'est-à-dire 75 000 lieues par seconde, soit 186 400 milles, nombre fatidique si on se souvient, comme le dit M. Preece, que c'est en 1864 que Maxwell établit sa fameuse théorie identifiant les ondes lumineuses et les ondes électriques. On comprendra alors sans peine comment une source électrique à haut potentiel, un radiateur de Hertz, peut rayonner

autour de lui comme un foyer lumineux et transmettre à travers l'éther des ondes électriques, dont les variations périodiques et la fréquence sont identiques à celles du potentiel de la source.

En 1884, des messages télégraphiques envoyés dans des conducteurs isolés qui se trouvaient dans des tuyaux de fonte enfouis sous les rues de Londres, furent recueillis par des circuits téléphoniques accrochés à des herses sur les toits des maisons, c'est-à-dire distants des premiers circuits d'environ 25 mètres. En 1885, des conducteurs télégraphiques produisirent des perturbations dans d'autres circuits installés à 600 mètres de là; plus tard, on put entendre à 500 mètres, et même à 2000 mètres, des phrases entières lancées dans des lignes de téléphones, et des expériences prouvèrent, d'après M. Preece, que ces effets étaient bien dus à des ondes électromagnétiques et ne pouvaient être confondus avec des effets d'induction tellurique, tels que l'on voulut les utiliser pour les premiers essais de télégraphie sans conducteurs. C'était le conducteur lui-même qui, parcouru par un courant, émettait ces ondes, dont les variations et la fréquence correspondaient exactement à celles du courant.

M. Preece essaya de se servir de ces ondes électromagnétiques pour résoudre certains problèmes de communication entre des rochers isolés et la côte, problèmes dont la solution était difficile avec des conducteurs continus. Il réussit en 1892 à envoyer des signaux de Penarth à Flat-Holm sur une distance de 3,3 milles (5310 m). En 1895, le câble sous-marin posé entre Oban et l'île de Mull se rompit, et comme les réparations étaient impossibles immédiatement, on utilisa des conducteurs élongés parallèlement l'un à l'autre de chaque côté du canal pour transmettre ainsi des messages à travers l'espace par ondes électromagnétiques.

L'appareil relié à chaque conducteur comprenait (fig. 1) :

1° Un rhéotome ou interrupteur tournant (*current breaker*) entraîné par un moteur (*driving motor*) qui ouvrait et fermait successivement le circuit d'une batterie de 100 éléments Leclanché;

2° Un manipulateur Morse;

3° Un téléphone (*receiver*) faisant fonction de récepteur.

Le nombre des ondulations par seconde envoyées dans le fil primaire était de 260 environ.

Ces deux circuits parallèles devenaient successivement le primaire ou le secondaire, suivant la direction dans laquelle les signaux étaient transmis; une distance de 8000 mètres les séparait. Les signaux furent distinctement entendus, les 260 vibrations à la seconde donnaient au téléphone une note facilement perçue par l'oreille quand on la coupait surtout, à l'aide du manipulateur Morse, par longues et par brèves.

Viennent alors en août 1896 les tentatives de MM. Evershed et Vignoles pour établir des communications entre le bateau-phare des Roches Goodwin et la côte (1). Nos lecteurs se rappellent que l'une des extrémités du câble

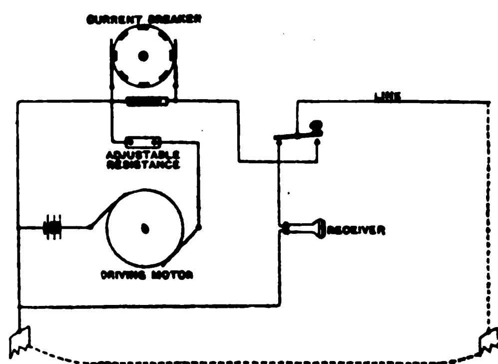


Fig. 1.

partant de la côte venait s'enrouler sur le fond, embrassant, en dessous du bateau-phare, toute la région d'évitement, tandis qu'un autre enroulement était disposé sur le plat bord du bateau. Une distance moyenne de 264 mètres devait ainsi être franchie sans conducteurs. Mais malgré les quelques succès primitivement obtenus, on fut obligé de reconnaître que les effets de remous de la mer et surtout la coque en fer du bateau absorbaient pratiquement l'énergie développée par le courant électrique; les signaux, bien que perceptibles, étaient trop souvent fugitifs pour être considérés comme de réelles communications; dans la mer, la distance maximum à franchir ne peut guère jusqu'ici, par ces moyens, dépasser une cinquantaine de mètres. En outre, et M. Preece l'avoue le premier, il convient que son propre système n'est pas souvent commode à employer, car on ne peut toujours établir des fils parallèles de longueur égale à la distance à franchir. Aussi l'abandonne-t-il volontiers en présence des appareils de M. Marconi. Il n'y a plus alors aucun

(1) Voir *l'Electricien*, t. XI, p. 37, et t. XII, p. 258.

Digitized by Google

conducteur, ici est le transmetteur, là-bas le récepteur, et c'est tout.

Ce transmetteur, analogue à un radiateur de Hertz, est de la forme que lui donna jadis le professeur Righi; il se compose de deux sphères de cuivre plein ayant 0,101 m de diamètre A, B (fig. 2), fixées diamétralement dans une boîte

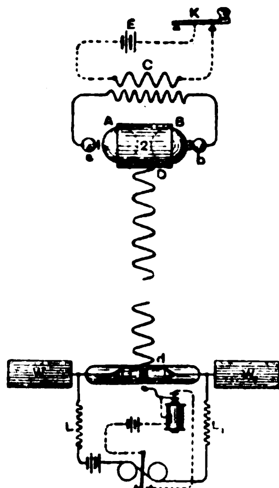


Fig. 2.

étanche D pleine d'huile de vaseline, et faite de matière isolante; les moitiés des deux sphères sont donc extérieures, et les deux autres demi-sphères plongent alors dans l'huile. Deux autres petites boules de cuivre *ab*, fixées tout près des premières, sont reliées chacune à l'extrémité du circuit secondaire d'une bobine d'induction C, tandis que le circuit primaire est excité par une batterie de piles E par l'intermédiaire d'un manipulateur Morse K. Dès qu'à l'aide de ce manipulateur on ferme le circuit, des étincelles jaillissent entre les sphères de cuivre, une décharge oscillante se produit et des ondes électriques sont émises dans toutes les directions par ce radiateur; leur fréquence est d'environ 250 millions par seconde, car M. Marconi ayant utilisé des ondes de 0,120 de longueur, on obtient, en multipliant la fréquence des ondes par leur longueur, la vitesse de propagation, qui est celle de la lumière, 75 000 lieues par seconde.

Le récepteur de M. Marconi consiste en un petit tube de verre de 0,04 m de long, vide d'air à la pression de 0,004 et scellé, dans lequel sont fixées deux pièces polaires en argent, séparées l'une de l'autre par 1/2 mm environ; ce petit espace est rempli d'une fine poudre métallique, argent et nickel mélangés avec une trace de mercure. Dans les conditions normales, les particules sont pêle-mêle, en désordre, et cette poudre constitue virtuellement un isolateur; mais aussitôt qu'une ondulation électrique vient l'impressionner, l'ordre s'établit, les molécules se rangent, se pressent, elles adhèrent, un contact électrique s'établit, un courant peut les traverser. La résistance de ce milieu, qui peut être considérée comme pratiquement infinie quand les particules sont en désordre, tombe immédiatement à 5 ohms dès qu'a lieu l'absorption de l'onde électrique. Ce fait, établi en 1890 par M. Branly, est donc utilisé dans le récepteur de M. Marconi et en fait un relais d'une sensibilité inouïe; cet appareil, ce *coherer*, comme l'appelle M. Olivier Lodge, placé dans le circuit local d'une pile, laisse passer le courant de celle-ci à travers la fine poudre métallique dès l'apparition d'une onde électrique; en même temps que ce courant agit sur un relais télégraphique sensible et enregistre le passage de l'onde électrique, il fait frapper un petit marteau sur le tube de verre, ce qui désagrège de nouveau les molécules de poudre métallique et la rend immédiatement prête à une seconde cohésion, sous l'influence d'une nouvelle onde.

On conçoit donc comment peuvent se produire successivement les cohésions et les *décohésions* de la poudre métallique et comment les premiers signaux télégraphiques envoyés par le transmetteur sont recueillis et répétés par le récepteur. Des bobines de self-induction LL_1 limitent l'action des ondes électriques et la concentrent sur le tube de verre, tandis que des plaques métalliques WW_1 mobiles s'ajustent aux deux extrémités; suivant leur grandeur, elles permettent d'accorder ainsi électriquement le récepteur au transmetteur en faisant varier la capacité de l'appareil, suivant la fréquence des ondes émises par le radiateur. On peut donc transmettre ces signaux à un nombre illimité pour ainsi dire de récepteurs; il suffit qu'ils soient en synchronisme parfait avec le transmetteur, et on y arrive en augmentant la longueur des ailes WW_1, ce qui se fait expérimentalement et au préalable près du transmetteur. La distance à laquelle les effets se font sentir dépend naturellement d'abord de l'énergie de la décharge oscillante; avec des bobines donnant 0,15 d'étincelle, on franchit 6000 m; au delà il faut se servir de bobines donnant des étincelles de 0,50. Mais la distance s'accroît singulièrement encore si l'on augmente le diamètre des sphères AB, et enfin on a pu doubler encore cette distance en employant des sphères pleines au lieu de boules creuses, dont on s'était servi primitivement.

Digitized by Google

Quand l'espace à franchir est très grand, et lorsqu'on se trouve en présence d'accidents de terrain, il y a quelques modifications à apporter dans la disposition des ailes métalliques WW_1. On emploie alors un mât, un ballon ou un

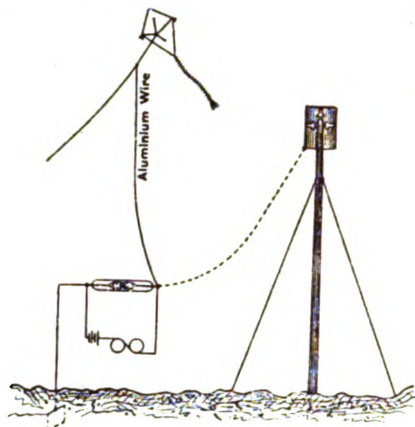


Fig 3.

cerf-volant (fig. 3); un des pôles est relié à la terre, et l'autre ailette est installée à la tête du mât ou fixée à un cerf-volant; celui-ci, recouvert d'une légère feuille de clinquant peut encore tenir lieu lui-même de plaque métallique; dans ce cas, un pôle du transmetteur

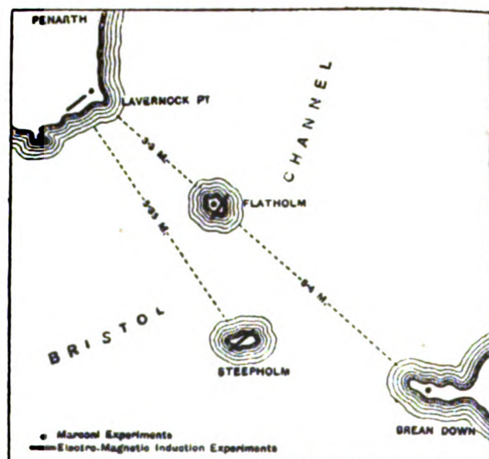


Fig 4.

doit être aussi relié à la terre. Des miroirs peuvent également intensifier les résultats de la décharge, mais bien que l'on s'en soit servi dans quelques expériences, on les a mis de côté à cause de leur prix et du temps que nécessitait leur construction.

En résumé, des signaux ont pu être très clairement recueillis à l'aide de l'appareil Marconi de Penarth à Brean Down près de Weston-super-Mare à travers le canal de Bristol, c'est-à-dire sur une distance de 9 milles (14 481 m) (fig. 4).

Un des points les plus curieux de ces expériences, c'est que les montagnes et les obstructions matérielles ne sont pas pour cela un obstacle à la transmission des signaux. M. Preece pense que les couches successives de l'éther, suivant les reliefs du sol, les lignes de force, pour ainsi dire, franchissent les obstacles, s'incurvent, et les ondes électriques agissant de même, une partie vient rayonner jusqu'au transmetteur. Quant à l'état de l'atmosphère, la pluie, le brouillard, la neige, le vent, rien de tout cela ne vient influencer les transmissions.

Inutile d'insister sur les multiples et surprenantes applications que l'on peut trouver à cet appareil, inutile même de les énumérer; on ne pourrait le faire qu'en dépassant immédiatement les frontières de la réalité et en se lançant à corps perdu dans les plus folles suppositions; nous n'en sommes d'ailleurs qu'aux premières expériences, bornons-nous, quant à présent, à admirer le progrès déjà accompli et attendons.

Georges Dary.

SUR LA RÉACTION MAGNÉTIQUE

On sait que l'induction magnétique que l'on observe dans le cas de fils longs, recuits, en fer doux et en présence de champs d'intensité faible se compose de deux parties : ce fait a été démontré par Ewing (1) et par lord Raleigh (2). Une partie se produit sans retard appréciable, dès la mise en action ou la disparition des forces magnétiques; la deuxième partie commence après l'achèvement de la première et se développe très lentement, de sorte que l'intensité d'aimantation n'atteint sa valeur définitive qu'après quelques minutes. Le phénomène d'un retard temporaire a été désigné sous le nom de « hystérésis tenace ». Dans une communication à l'Académie des sciences de Vienne, M. Klemencic lui a donné le nom de « réaction magnétique ». Il est très probable que le développement de la réaction magnétique se produit plus rapidement au milieu des fils qu'à leurs extrémités.

Nous avons dit que cette réaction n'a lieu qu'en présence de champs faibles; elle s'accroît avec l'intensité du champ et d'autant plus rapidement que le fil est mince.

L'expérimentateur dont nous venons de citer le

(1) *Philosophical Transactions*, 1885, p. 569 et *Proceedings of the Royal Society*, juin 1889.
(2) *Philosophical Magazine*, 1887.

Digitized by Google

nom n'a pu démontrer la dépendance régulière de la réaction magnétique suivant l'épaisseur du fil, probablement parce que celui-ci n'avait pas été recuit d'une manière uniforme.

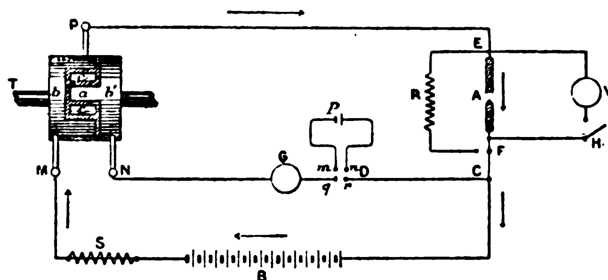
L'aimantation intense des fils n'influe aucunement sur leur réaction magnétique. Celle-ci n'est qu'un phénomène passager que l'on n'observe que sur les fils récemment recuits.

S.

SUR LE PHÉNOMÈNE DE L'ARC ÉLECTRIQUE (1)

Dans un précédent travail (2), j'ai fait connaître diverses raisons qui ne permettent pas d'admettre, dans l'arc électrique, l'existence d'une force électromotrice de nature comparable aux forces électromotrices ordinaires, et de même ordre de grandeur que la différence de potentiel entre les crayons. Je me propose aujourd'hui de compléter cette démonstration par les résultats d'expériences exécutées dans ce but, d'après une méthode nouvelle (1).

Cette méthode consiste à interrompre périodiquement, à des intervalles très rapprochés et pendant des instants très courts, le circuit d'un arc alimenté par un courant constant, et à réunir, pendant chaque interruption, les deux charbons à un galvanomètre; ces opérations sont faites par un commutateur tournant, dont la figure ci-dessous indique la disposition, ainsi que le montage des circuits et des appareils.



Disposition des appareils : T, commutateur tournant ; M et P, balais principaux ; N, balai du galvanomètre ; B, batterie d'accumulateurs (70 volts) alimentant l'arc ; S, résistance de stabilité sans induction ; G, galvanomètre ; *p*, élément d'accumulateur ; D, commutateur inverseur ; C, interrupteur à deux directions ; A, arc électrique ; E et F, bornes de la lampe ; R, résistance sans induction pouvant être substituée à l'arc ; V, voltmètre ; H, clef du voltmètre.

Le commutateur T, entraîné par un moteur à courant continu à vitesse constante, est formé d'un noyau en ébonite sur lequel sont placées deux bagues *b* et *b'* en cuivre, dont l'une *b* est plus large que l'autre; la bague *b* porte une large échancrure dans laquelle trouvent place une baguette *a* faisant partie de *b'* et deux plaquettes *cc* isolées, également en cuivre. Toutes ces parties sont séparées par de solides isolants en mica, et les balais sont eux-mêmes très bien isolés de leur support par de l'ébonite, de sorte que l'isolement entre deux quelconques des balais reposant sur le commutateur et entre chaque balai et la terre a toujours dépassé 5 mégohms. Ce commutateur tourne à une vitesse d'environ 40 tours par seconde et l'échancrure de la bague *b* est d'environ $\frac{1}{5}$ de la circonférence.

La lampe à arc est alimentée par une batterie B donnant environ 70 volts de force électromotrice; le courant traverse successivement une résistance de stabilité S, le commutateur entre les balais M et P par l'intermédiaire de la bague *b*, la lampe EF et l'interrupteur C. A chaque tour, il est interrompu pendant $\frac{1}{5} \times \frac{1}{40} = \frac{1}{200}$ de seconde par le passage de l'échancrure de la bague *b* sous le balai P; l'étincelle de rupture se fait sur la pièce isolée *c*. Ces interruptions étant très courtes et très rapprochées, l'arc présente une parfaite stabilité et ne se distingue pas d'un arc ordinaire à courant continu.

Le régime étant bien réglé, on établit une connexion entre *q* et *r*, de façon que l'arc se trouve fermé en court-circuit sur le galvanomètre suffisamment sensible (2) pendant chaque passage de la baguette a sous le balai P (1/600 de seconde

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 19 juillet 1897.

(2) *Lumière électrique*, 30 septembre 1893, p. 612.

(1) Travail exécuté au laboratoire central de la Société internationale des Electriciens, avec le concours de M. Letheule, ancien élève de l'Ecole d'Electricité.

(2) Ce galvanomètre était un galvanomètre Deprez-d'Arsonval différentiel dont l'un des circuits était court-circuité pour assurer une grande fixité du spot. Le circuit utilisé avait une résistance de 128,9 ohms à laquelle on ajoutait en série une bobine qui la portait à 3 676 ohms. La résistance de l'arc est négligeable en face de celle-là.

Digitized by Google

environ). Grâce à cette disposition, on n'a pas à craindre l'influence du refroidissement sur les conditions physiques de l'arc pendant l'extinction (1) ni par suite pendant le passage de la languette a. S'il y a donc force électromotrice, elle ne peut pas ne pas se traduire par une déviation du galvanomètre et produire une déviation permanente facile à observer.

Une batterie auxiliaire *p* réduite ordinairement à un seul élément et qu'on intercale dans le circuit du galvanomètre dans un sens, puis dans l'autre, permet d'apprécier la valeur de cette force électromotrice en même temps que de vérifier la sensibilité de la méthode; il suffit, pour cela, de faire deux lectures des déviations ainsi obtenues et de les comparer à celle que donne l'arc seul.

D'autre part, on compare l'arc à une résistance en substituant à la lampe à arc, par la clef C, une résistance morte R, prenant sensiblement *même courant et même voltage*, et en refaisant la même série de mesures que sur la lampe, de façon à apprécier en quoi diffèrent les phénomènes observés dans les deux cas.

Le tableau suivant résume quelques-unes des séries de chiffres ainsi obtenus, les déviations étant comptées en millimètres de l'échelle transparente à partir d'un zéro repéré chaque fois.

		Cas de l'arc.					Cas de la résistance substituée.				
		Régime de l'arc (2).		Déviations du galvanomètre.			Régime auquel on soumet la résistance.		Déviations du galvanomètre.		
					Arc avec la pile *p*.					Résistance avec la pile *p*.	
Numéro de l'expérience.	Nature des crayons.	Ampères.	Volts aux bornes.	Arc seul.	sens +.	sens —.	Ampères.	Volts aux bornes.	Résistance seule.	sens +.	sens —
1. . .	A. H.	5	35	7	70	—78	5	34,5	0	71,5	—75
2. . .	H. H.	8	28	1	75	—72	8	27,7	—9,5	66	83
3. . .	H. H.	10	18	0	75	—73	10	18	—4	73	—78
4. . .	H. H.	8	18	—3,5	73	—75	8	28	—8	67	—82
5. . .	H. H.	11	4	1,3	80	—73	11	4	0,5	76	—73
6. . .	A. H.	7	20	1	73	—73	7	20	1	76	74
7. . .	A. H.	7,5	20	2	71	—74	7,5	20	—3	71	75
8. . .	A. H.	8	18	—5	70	—78	8	17,7	—6	68	79
9. . .	H. H.	8	19	—1	72,5	—77	8,25	17,5	1,2	75,5	73
10. . .	A. H.	6	29	2,5	77	—75	6	29	2,5	77	74

On voit que les deux déviations produites par une force électromotrice de 2,5 volts seulement (force électromotrice de l'accumulateur *p*) dans le circuit de l'arc sont très grandes par rapport à celles que donne l'arc seul. Ces dernières, ainsi que les différences entre les deux déviations différentes, qui sont de même ordre, ne suivent aucune loi systématique et rentrent dans les erreurs d'expérience; celles-ci n'ont rien d'exagéré si l'on songe que l'on rompt brusquement un courant d'une dizaine d'ampères à chaque tour du commutateur et que l'isolement de la batterie principale, par rapport au galvanomètre, n'est jamais absolument parfait (1). En tout cas, en admettant même que ces déviations soient dues à autre chose que des erreurs, la plus forte de celles-ci, dans le cas de l'arc seul, ne dépasse pas cinq divisions, tandis que la pile donne en moyenne soixante-quinze divisions; la force électromotrice de l'arc ne pourrait donc dépasser

$$\frac{5}{75} \times 2,25 = 0,15 \text{ volt.}$$

Il y a loin de là aux 20 ou 30 volts, et souvent plus qu'on lui attribue d'ordinaire.

Conclusions. — Il me paraît définitivement établi par ces mesures que l'arc électrique, considéré à un régime donné de courant et de voltage, se comporte sensiblement comme une

(1) C'est faute d'avoir réalisé cette condition qu'aucun des précédents expérimentateurs n'a donné de solution certaine de la question.

(2) Ces régimes sont les régimes apparents égaux aux 4/5 des régimes vrais pendant le passage du courant.

(1) Il est à remarquer, du reste, que l'isolement ne pouvait introduire que des causes d'erreurs *favorables à l'idée d'une force contre-électromotrice.*

Digitized by Google

résistance et ne présente pas de force contre-électromotrice comparable à la différence du potentiel observée; il n'est donc pas dû à un phénomène d'électrolyse. Au degré de précision obtenu, on peut même assurer que s'il subsiste une force électromotrice résiduelle, due aux effets thermo-électriques, par exemple, elle ne saurait dépasser une fraction de volt.

L'arc est, en définitive, *équivalent* à une résistance, sans que cette expérience puisse d'ailleurs permettre de déterminer la *nature* de cette résistance.

A. Blondel.

LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE

« L'utilisation des énergies perdues de la nature est la plus haute fonction de l'ingénieur. » Ainsi commence une allocution de M. Preece, vice-président de la *Institution of Civil Engineers*, dans laquelle le savant électricien étudie, devant cette Compagnie, la question du transport électrique de l'énergie, examine son état actuel en Angleterre et compare ses mérites respectifs avec ceux des autres modes de transmission.

Les avantages de chaque système sont évidemment mesurés, au point de vue scientifique, par le rendement, au point de vue industriel, par la dépense, évaluée en francs et centimes.

Si l'on veut transmettre par l'électricité une puissance de 1000 kw, fournie par une chute d'eau, on perdra :

Dans la turbine.	250 kw
— dynamo.	60 »
Dans le circuit.	15 »
— moteur.	50 »
	375 kw

et le rendement sera de 62,5 0/0.

La perte dans le circuit ne peut être supprimée qu'en établissant l'usine auprès de la chute d'eau et apportant en ce lieu les matières à exploiter. Il reste à examiner si le transport de ces matières est plus coûteux que la perte dans la ligne.

Les trois principaux agents de transmission de l'énergie sont l'électricité, l'eau et l'air. L'emploi de chaque système est indiqué par la résistance des matériaux, la perte d'énergie, le dégagement de chaleur, les difficultés physiques à vaincre, les dangers pour les personnes et les propriétés, enfin le coût de la transmission et de la distribution.

Ce qui caractérise l'électricité comme agent de transmission, c'est que le rendement de la ligne peut être considéré comme indépendant de sa longueur; mais le coût de l'énergie transportée augmente cependant avec la distance. Ce qu'il importe donc surtout de considérer, c'est le rendement de la ligne et son prix d'établissement.

Dans un même conducteur de cuivre, la chaleur dégagée est proportionnelle au carré de l'intensité du courant; c'est pourquoi il importe de réduire l'intensité. On peut diminuer à volonté, au moins dans une certaine mesure, le poids de cuivre de la ligne, car il varie en raison inverse du carré de l'intensité, si l'on se propose de transmettre une même puissance avec une perte invariable.

La tension employée est limitée, comme la pression dans le cas de l'eau, par la résistance des matières employées. Il est difficile actuellement d'avoir un bon isolement avec une force électromotrice supérieure à 20 000 volts : en réalité, on n'utilise guère plus de 10 000 volts en Angleterre et en Allemagne, et de 6000 aux Etats-Unis.

Si l'on pouvait employer des tensions plus élevées, on pourrait transmettre l'énergie à plus de 320 km à un prix assez bas pour lutter avec la vapeur; mais, dans les conditions actuelles, on ne peut aller, avec économie, à plus de 64 km.

Le même argument s'applique à la transmission par l'eau. La distance maximum à laquelle on peut effectuer ce transport pratiquement et économiquement est déterminée par le prix que coûterait la même puissance, produite sur le lieu même d'utilisation, c'est-à-dire par le prix du combustible en ce lieu.

Les Etats-Unis et le Canada offrent un certain nombre d'exemples de transmission fonctionnant dans des conditions avantageuses, notamment les suivantes :

Localités.	Puissance		Longueur de la transmission.
	chevaux.	kilowatts.	
Niagara. . . .	20 000	15 000	33 600 m
Sacramento. . .	11 000	8 250	38 400
Ogden.	11 000	8 250	57 600
Big Cottonwood. .	7 000	5 250	22 400
Corncord. . . .	5 000	3 750	6 400
Portland. . . .	4 600	3 500	19 200
Fresno.	2 300	1 700	56 000
Québec	2 200	1 650	12 800
San Francisco. .	1 000	750	19 200

Un autre exemple intéressant, c'est la transmission établie entre Tivoli et Rome : la chute

de Tivoli a 48 mètres et débite 227 m³ par minute, ce qui donne une puissance de 2400 chx. La puissance transmise se décompose ainsi :

Sur l'arbre de la turbine (rendement 75 0/0). . . . . 1820 chx
Sur l'arbre de la dynamo (rendement 90 0/0). 1620
Transmis à la Porta Pia (perte sur la ligne 18 0/0). 1328
Utilisé dans la ville de Rome (90 0/0). 1196

Soit 50 0/0 de la puissance initiale.

Beaucoup d'installations électriques florissantes existent en Suisse, en France, en Allemagne et en Angleterre. A Worcester, à Keswick, à Windermere, à Lynton, l'énergie est fournie par l'eau, mais les distances ne sont pas très grandes.

A Worcester, l'usine d'éclairage est à 2 milles de la ville, sur la rivière Teme, affluent de la Severn; une chute de 3 mètres fournit une puissance de 250 chevaux. Le kilowatt-heure revient à moins de 0,156 fr, bien que, sur un total de 333 000 kw-heure, on soit obligé d'en produire 200 000 avec le charbon. Pour la puissance engendrée par l'eau, le prix de revient net est de 0,08 fr.

On avait proposé de brûler du charbon de terre à l'orifice des puits de mines et de transporter à Londres l'énergie produite sous forme de courants électriques; mais, dans les conditions actuelles, il est plus économique de transporter le charbon lui-même. Supposons, en effet, qu'il s'agisse de transmettre 1000 kw, soit une quantité égale à 3 millions de kilowatts-heure par an, il suffira largement d'employer 5000 tonnes de charbon de terre. Si l'on évalue les frais de transport à 3,88 fr par tonne pour 100 kw, on a par an 31 250 francs, soit 0,01 fr par kilowatt-heure, dépense inférieure à l'intérêt du capital nécessaire pour la construction de la ligne.

Dans la plupart des cas mentionnés ci-dessus, il eût été probablement impossible de transmettre l'énergie autrement que par l'électricité; mais il n'en est plus de même, et l'électricité peut avoir à lutter contre les autres modes de transmission, lorsqu'il s'agit de distribuer la puissance aux habitants d'une ville, aux chemins de fer, aux tramways ou encore dans de vastes ateliers, sur un navire, dans les mines.

Dans ce cas, les avantages qu'on peut invoquer en faveur de l'électricité sont la facilité et l'économie de la distribution, la possibilité de conduire à peu près toute espèce de machines, le rendement élevé des génératrices et des réceptrices, la propreté et la sécurité, la facilité d'entretien.

En employant un moteur à gaz et un gazogène Mond, M. Humphery estime qu'on peut, dans certaines circonstances, produire le kilowatt-heure pour 0,019 fr, et l'appliquer à une ligne de tramways, avec une dépense inférieure à 0,01 fr.

Pour les petites puissances, on peut se servir avantageusement d'un cheval, bien que le prix de sa nourriture et les risques de maladie en fassent la plus mauvaise des machines. Les moteurs à gaz et à pétrole conviennent mieux, mais ils sont moins économiques que la machine à vapeur. C'est encore l'électricité, lorsqu'elle peut être fournie à raison de 0,156 fr le kilowatt-heure, qui offre le procédé le plus économique et le plus commode, car elle présente de nombreux avantages. Fournie par une station centrale, elle est toujours disponible, n'exige pas de chaudière et n'est accompagnée d'aucun danger. Elle peut être utilisée où et quand on en a besoin, et le consommateur ne paye que ce qu'il a employé. Elle convient non seulement aux petits ateliers, mais aussi aux usages domestiques, machines à coudre, ventilateurs, pompes, appareils de levage, etc. Elle a été cependant peu employée jusqu'ici en Angleterre à cause de son prix élevé, de l'ignorance et de la frayeur du public, mais son emploi se généralise rapidement.

En résumé, l'énergie peut être transmise à une grande distance, sans difficulté pratique, par l'eau, le gaz, le pétrole, le charbon, l'air ou l'électricité. Le succès financier de l'entreprise dépend uniquement du coût de la transmission. Il arrive souvent que l'un des agents l'emporte nettement sur les autres. Cependant, dans bien des cas, la question est douteuse, et d'autres conditions, comme l'espace, la commodité, la propreté, la sécurité, l'absence de bruit, doivent entrer en ligne de compte.

Julien Lefèvre.

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE
D'ISOVERDE A GÊNES

(*Suite*) (1).

Station Paccinotti. — La station Paccinotti (fig. 5), mise en service en 1891, est cons-

(1) Voir *l'Electricien* du 31 juillet 1897, p. 71.

Digitized by Google

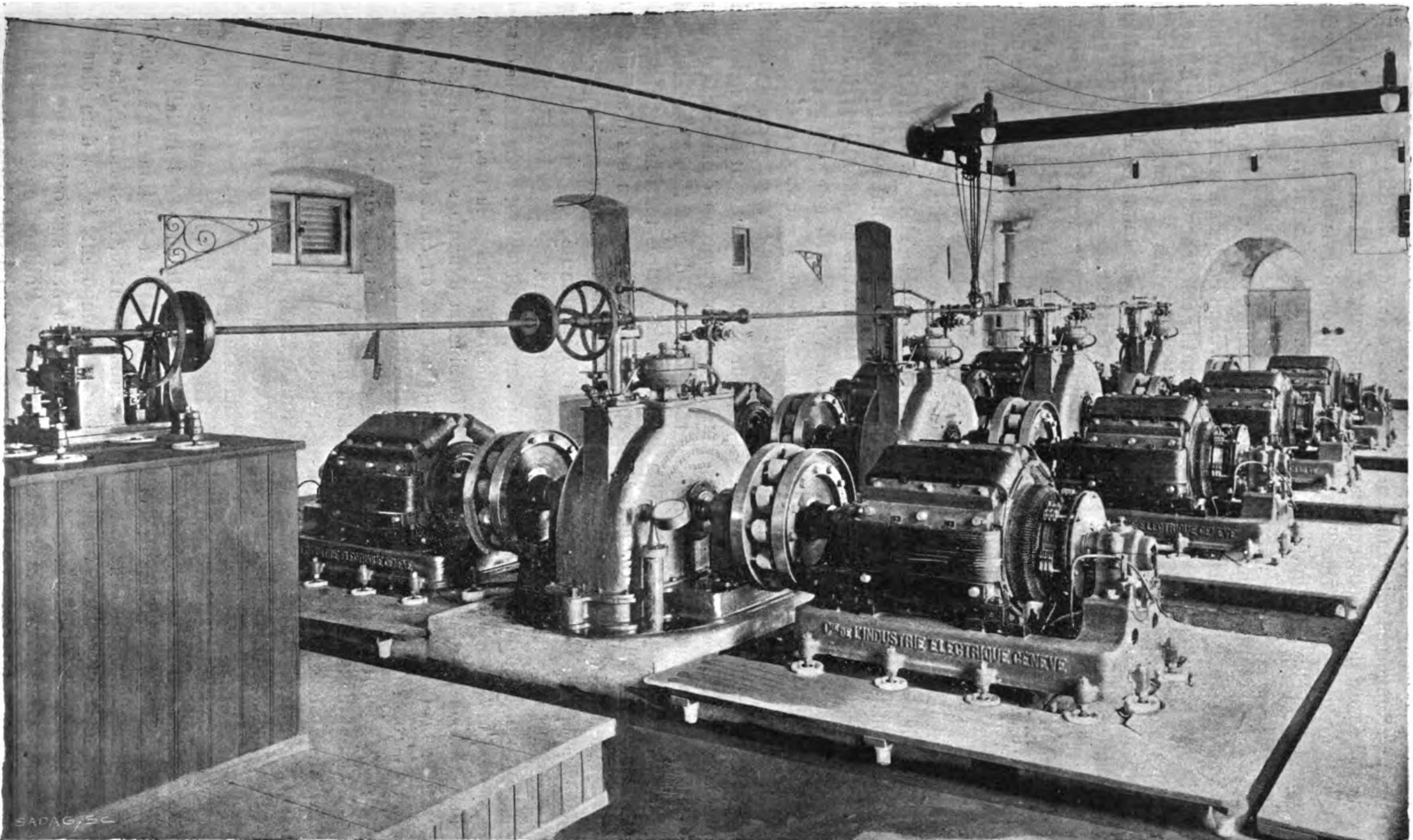


Fig. 5. — Vue intérieure de la station génératrice Paccinotti.

Digitized by Google

truite sur les mêmes plans que la station Volta qu'elle égale exactement comme puissance. Elle comprend 4 unités composées chacune d'une turbine Faesch et Piccard de 140 ch, commandant de chaque côté une génératrice Thury à 6 pôles, donnant 1070 volts et 47 ampères. La capacité totale est donc de 8500 volts et 47 ampères; la capacité utilisée ordinairement est de 6000 volts, les 2000 volts disponibles étant conservés comme réserve. Un cinquième groupe sera mis en service aussitôt que les travaux hydrauliques en cours d'exécution seront terminés; le supplément d'eau disponible alors permettra d'utiliser industriellement 8500 volts, soit 400 kw avec un groupe complet comme réserve.

Les turbines Faesch et Piccard sont ici dépourvues des lourds volants qu'elles possèdent à la station Volta, comme aussi les tachymètres des régulateurs de vitesse ont été supprimés, la vitesse devant pouvoir varier dans d'assez grandes limites. La vitesse normale est de 475 tours; on ne dépasse que rarement cette allure, la marche moyenne oscillant autour de 400 tours, sauf dans les moments de maximum et minimum.

Le servomoteur Piccard commandant le distributeur est actionné par un arbre de transmission de 35 mm commun aux 4 unités. Un embrayage à main permet de manœuvrer indépendamment chaque turbine.

Le réglage s'effectue à la main ou automatiquement en agissant par la transmission générale sur laquelle on embraye à volonté les servomoteurs des unités à régler. Pour le réglage à main, on dispose d'un volant calé près de l'extrémité de l'arbre. Pour le réglage automatique, on se sert d'un régulateur composé d'un petit moteur électrique à double enroulemeut actionné dans un sens ou l'autre par l'intermédiaire d'un relai au moyen du courant de ligne lancé dans l'un ou l'autre des enroulements par l'armature mobile d'un électro-aimant.

En pratique, on s'est bientôt aperçu que le service général n'était nullement compromis par une certaine oscillation du courant, à condition que la moyenne des oscillations soit égale à la normale, et que la durée d'une oscillation soit courte. Aussi se contente-t-on généralement du réglage à main, comme étant très suffisant, quoique les variations de courants, dus à l'inertie des turbines, des manchons d'accouplements et des induits, atteignent parfois près de 10 0/0, tandis que le réglage très précis de la station Volta maintient l'intensité fixe en moyenne à moins de 1 0/0 près.

Mais cette défectuosité apparente est plus que compensée par l'extrême simplicité de toute la station, dépourvue de toute complication. Le fonctionnement général n'est pas compromis par la nature légèrement oscillatoire du courant primaire parce que les moteurs sont pourvus de volants assez puissants et de régulateurs assurant la constance de la vitesse indépendamment des variations du courant primaire, aussi bien qu'indépendamment des variations du couple résistant.

Les machines génératrices sont excitées en série par le courant principal, elles ne doivent donc être isolées que pour la tension propre de chaque machine, sans avoir à tenir compte de la tension totale; seul, l'isolement de la terre doit être particulièrement soigné; il est réalisé, comme pour les stations décrites précédemment, au moyen d'isolateurs en porcelaine.

Les tableaux sont semblables à ceux de la station Volta, sauf en ce que le circuit d'excitation indépendant est supprimé.

Chaque génératrice est pourvue d'un interrupteur automatique ayant pour fonction de la mettre en court circuit dans le cas de changement du sens de rotation sous l'influence du courant des autres machines. Cet appareil est appelé à fonctionner en cas d'arrêt de la turbine pour une cause quelconque, comme aussi dans l'éventualité de rupture des bagues d'accouplement.

Pour retirer une unité génératrice du service, il suffit de fermer à la main le distributeur de la turbine, la dynamo s'arrête et se met automatiquement en court circuit dès le premier demi-tour en sens inverse.

Les stations d'éclairage électrique alimentées par la station Paccinotti n'utilisent l'énergie qu'après transformation au moyen de transformateurs rotatifs, de sorte que la lumière ne se ressent pas non plus des légères variations du primaire.

Lignes. — Les lignes ne présentent aucune particularité. Il en a été installé deux, l'une alimentée par la station Paccinotti, l'autre simultanément par les stations Volta et Galvani; elles se composent de fils d'un diamètre uniforme de 9 mm supportés par des isolateurs Johnson et Philipps, montés sur des poteaux ordinaires en bois de châtaignier, armés à mi-hauteur de fortes pointes en fer qui empêchent d'atteindre les conducteurs.

Jusqu'ici il n'est arrivé aucun accident ni sur

Digitized by Google

les lignes ni chez les abonnés. Pour les traversées de chemins de fer, les poteaux de bois sont remplacés par de solides pylones en treillis, et le fil est remplacé par du câble bien isolé.

Les traversées de villes et de villages s'effectuent partout avec du câble bien isolé en ligne aérienne.

L'isolation de cette ligne aérienne a toujours été bonne, et même la rupture accidentelle d'isolateurs n'a causé aucun dérangement. Les câbles souterrains installés au début ont, à quelques reprises, donné lieu à des dérivations sur une partie du circuit, mais la réfection de la canalisation souterraine permet de marcher actuellement d'une manière tout à fait sûre.

Il est à remarquer que, lorsqu'il se produit une dérivation, ou même un court-circuit, entre deux parties du circuit, le service général n'est pas interrompu pour cela, mais, seule, la partie endommagée est en souffrance.

L. Friedmann.

(A suivre.)

NOTES PRATIQUES

SUR L'ÉTABLISSEMENT

DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(*Suite*) (1).

II. — Poteaux métalliques.

Le seul métal employé dans la fabrication des poteaux métalliques est le fer. Ces appuis métalliques sont constitués, soit par des fers profilés, principalement fers cornières, assemblés entre eux, soit par des tubes d'acier doux.

Les poteaux métalliques ont une durée bien plus longue que les poteaux en bois; ils sont, en outre, plus solides, moins encombrants, et peuvent affecter des formes très variées, susceptibles de recevoir diverses ornementations. Par contre, ils sont d'un prix plus élevé; aussi ne sont-ils généralement utilisés que pour l'établissement des lignes urbaines, pour lesquelles les considérations esthétiques priment la question de dépense.

Sans entrer dans les détails de description des nombreux modèles de poteaux métalliques qui peuvent être utilisés pour l'établissement des lignes aériennes, il suffira de décrire les deux principaux types d'emploi courant : les appuis système André et les poteaux tubulaires.

(1) Voir *l'Electricien*, n° 343, p. 60.

Poteaux André. — Ces poteaux se composent de quatre fers cornières, de section

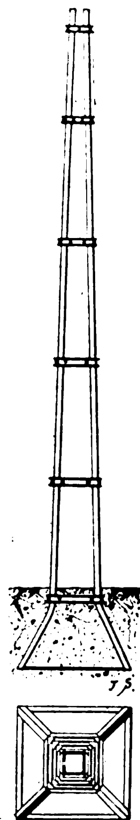


Fig. 5.

variable, en rapport avec la hauteur de l'appui et la charge à supporter (fig. 5).

Ces cornières sont disposées leur angle en

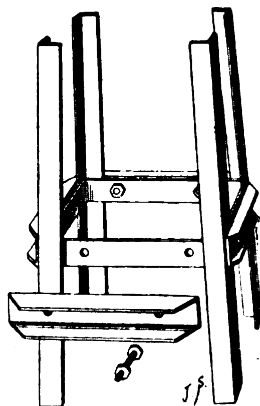


Fig. 6.

dehors (fig. 6), de façon à utiliser la matière le mieux possible. Elles sont reliées entre elles par des cadres en fer forgé plat qui maintiennent l'écartement, et sur lesquels s'exerce la

Digitized by Google

pression des barrettes extérieures en fer en U qui serrent, à l'aide d'écrous, les deux faces de la cornière comme dans un puissant étau (fig. 7).

Le nombre des cadres et les dimensions relatives de chacun d'eux permettent d'établir un

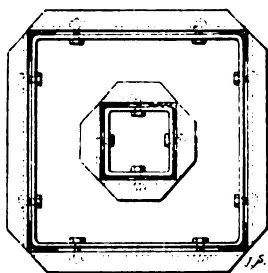


Fig. 7.

ensemble dont la résistance peut varier suivant les efforts à supporter.

La base du poteau peut se composer simplement de la partie inférieure des quatre montants que l'on écarte à chaud sous un angle convenable, de façon à déterminer les arêtes d'un tronc de pyramide que l'on noie dans un massif de béton grossier (fig. 5).

Lorsqu'on n'emploie pas le béton et que les matériaux à pilonner sont de faible consistance, on augmente les surfaces de la partie enterrée

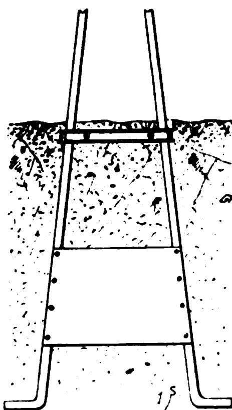


Fig. 8.

en réunissant les arêtes par des tôles, comme le montre la figure 8, ce qui a pour effet d'augmenter les surfaces de charge.

Poteaux tubulaires. — Un autre système d'appui métallique très employé est constitué par des colonnes à fûts tubulaires en tôle d'acier doux. Ces colonnes (fig. 9), d'une grande solidité malgré leur poids relativement faible, ont en même temps un cachet ornemental tout particulier et se prêtent très bien à recevoir des motifs d'ornementation variés. Par suite, ce système d'appui convient tout particulièrement pour servir de support aux conducteurs dans les traversées de ville.

Le système de construction de ces poteaux tubulaires est analogue à celui que l'on utilise pour le frettage des canons : il consiste à introduire, avec ou sans bagues intermédiaires, une longueur variable d'un tube dans un autre de plus grand diamètre, fortement chauffé. Par le refroidissement, il se produit une contraction

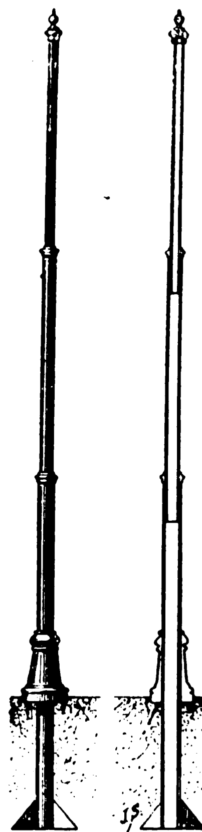


Fig. 9.

d'où résulte une compression énergique qui fait que la jonction ainsi obtenue présente une très grande solidité.

III. — Potelets.

Les potelets sont de petits poteaux en fer ou en bois que l'on fixe contre les murs, soit contre les façades des maisons, soit contre les parois de tranchées, etc., à l'aide de tiges en fer appropriées.

Les potelets en bois sont aujourd'hui presque complètement abandonnés, car les potelets métalliques coûtent moins cher, ont un aspect plus satisfaisant et une durée bien plus longue.

Digitized by Google

Les potelets en fer du système André sont formés de deux fers en U assemblés dos à dos et maintenus par des boulons (fig. 10). Entre les deux fers en U, un espace de 2 cm environ a été ménagé pour laisser passer les consoles des isolateurs et l'extrémité des tiges à scellement.

Suivant le nombre et le poids des conducteurs à supporter et aussi suivant que le potelet se trouve en alignement droit ou en courbe, on

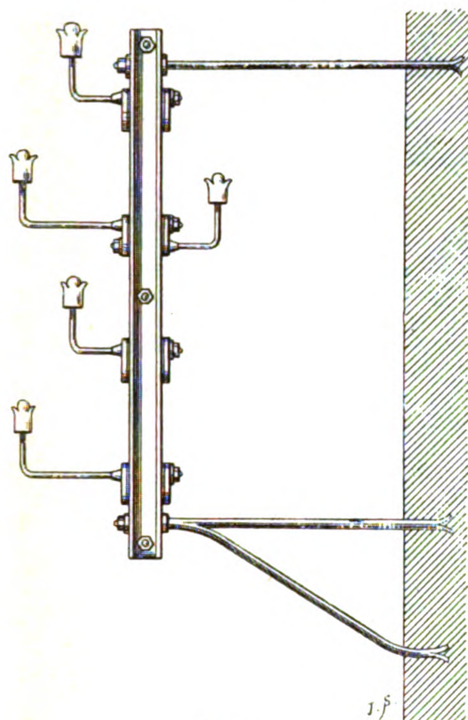


Fig. 10.

choisit des fers en U d'un modèle plus ou moins fort.

Ces potelets se fixent après les murs à l'aide de tiges à scellement terminées à une de leurs extrémités par une partie filetée avec épaulement qui s'engage entre les deux fers du potelet qui se trouvent ainsi serrés entre l'épaulement et l'écrou. L'extrémité opposée se termine par une queue de carpe permettant de sceller la tige dans la muraille.

Les tiges à scellement sont droites (fig. 11), à console (fig. 12) ou à deux branches (fig. 13). Chaque potelet, pourvu que sa longueur ne dépasse pas 2 mètres, en comporte deux, dont une à console, celle du bas, qui sert ainsi de contre-fiche pour supporter le poids vertical de l'ensemble. Pour les potelets dépassant 2 mètres de hauteur, on augmente le nombre de tiges à scellement.

Dans les angles, on place des tiges à scellement à deux branches qui constituent ainsi deux contre-fiches disposées en V dans un plan

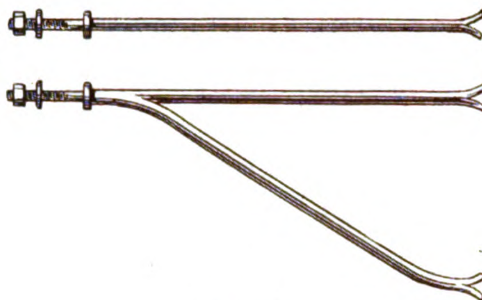


Fig. 11 et 12.

horizontal afin de maintenir la verticalité de l'appui.

La longueur des tiges à scellement varie

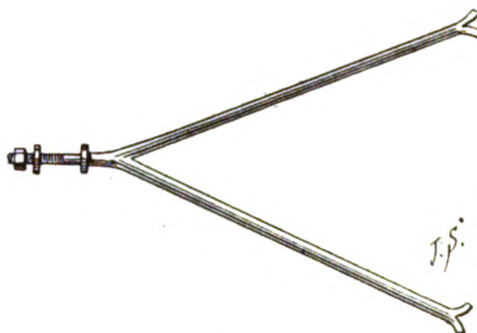


Fig. 11.

suivant l'écartement que l'on doit maintenir entre les conducteurs et les murs des habitations. Cet écartement est généralement de 1,20 m.

IV. — Herses.

L'établissement de lignes aériennes sur poteaux, dont les dimensions s'exagèrent naturellement avec le nombre des conducteurs, se heurte souvent dans les villes à des difficultés insurmontables. On a alors recours aux herses ou chevalets.

Une herse (fig. 14) se compose essentiellement d'un nombre variable de traverses horizontales, constituées chacune par deux fers en U, assemblés dos à dos et reliés par des boulons. Ces traverses, sur lesquelles se fixent les isolateurs, sont supportées par deux ou un plus grand nombre de montants jumelés.

Les herses sont placées le plus souvent sur la ligne de faîte des toits, et la partie inférieure des montants repose sur une semelle qui sert à les fixer.

Digitized by Google

Suivant que la nappe de conducteurs supportés par la herse est perpendiculaire ou parallèle à l'arête du toit, la herse comporte deux ou trois montants. Avec une nappe de fils perpendiculaire à l'arête du toit, la semelle est horizontale et se fixe sur la pièce de faîtage; avec une nappe parallèle, la semelle forme un angle plus ou moins ouvert et se boulonne sur deux chevrons appartenant l'un à une des pentes et l'autre à la pente opposée de la toiture.

Lorsque la herse doit être placée sur la façade

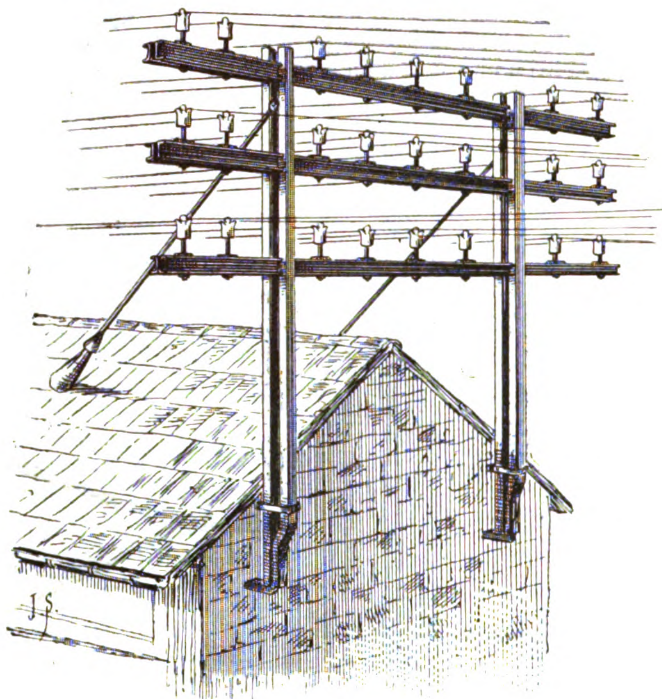


Fig. 14.

d'une maison, comme le montre la figure 14, les montants verticaux se boulonnent, à leur partie inférieure, sur un éperon en fer forgé

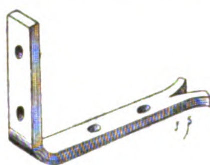


Fig. 15.

avec queue de carpe pour le scellement (fig. 15). De plus, pour obtenir une grande solidité, les montants sont maintenus par des colliers en fer.

J.-A. MONTPELLIER.

(*A suivre.*)

CHRONIQUE

Société française de physique.

SÉANCE DU 16 JUILLET 1897. — M. Raveau expose les *nouvelles observations sur des propriétés des rayons X* de M. Rœntgen. M. Rœntgen a démontré que l'air exposé aux rayons X émet à son tour des rayons X; un écran au platinocyanure de baryum peut s'illuminer quand de l'air, dont il n'est séparé par aucune lame métallique épaisse, est traversé par des rayons X. Il reste à décider si les rayons qui émanent de l'air sont ou non de même nature que ceux qu'il a reçus.

Un exemple d'expériences sur les diverses circonstances qui modifient la nature des rayons émis par un tube a conduit M. Rœntgen aux vues suivantes : 1° L'émission des rayons X par l'anode est un phénomène analogue à la fluorescence; 2° la nature des rayons émis dépend essentiellement de la forme du courant de décharge, le degré de vide, etc , n'ayant pour effet que de modifier cette forme; 3° les rayons X et les rayons cathodiques sont de même nature; les différences de transparence des métaux aux deux espèces de rayons diminuent à mesure qu'on utilise des rayons X de moindre pouvoir pénétrant et qu'on fait des expériences sur des lames plus minces.

Enfin M. Rœntgen a vérifié que des tubes très résistants émettent des rayons X qui peuvent impressionner la rétine. Des tentatives de diffraction et des essais relatifs à l'influence que peut présenter une lame cristalline sur sa transparence n'ont donné que des résultats négatifs.

A l'appui de l'un des faits signalés dans le mémoire de Rœntgen, M. Korda cite l'observation suivante :

Digitized by Google

Dans un tube focus muni à ses extrémités de deux cathodes concaves et, au milieu, d'une lame de platine inclinée formant anticathode, la fluorescence du verre de l'ampoule est à peu près uniforme, sauf dans les régions voisines du prolongement du plan de l'anticathode où se dessine une bande sombre *d'une certaine largeur*, entourant comme un anneau cette anticathode. Ceci tendrait bien à prouver que la lame inclinée d'un tube focus se comporte comme une source de rayons X ayant une intensité à peu près constante dans toutes les directions, sauf au voisinage de l'émission rasante.

M. Korda cite également quelques expériences montrant que la production de rayons X dépend de la forme de la décharge, aussi bien que du degré de vide d'un tube. En particulier, en intercalant dans le circuit induit qui contient le tube une solution de continuité par laquelle le courant se ferme sous forme d'étincelles dans l'air on voit apparaitre la fluorescence du verre pour un degré de vide qui serait insuffisant avec le dispositif ordinairement employé.

M. Sagnac rappelle que les clichés radiographiques, obtenus avec une pose très longue, sont généralement voilés sur toute leur étendue. Si l'on rapproche ce fait des expériences de Rœntgen d'après lesquelles l'air frappé par des rayons X devient, à son tour, une source de ces mêmes rayons, il est naturel d'attribuer le voile en question à l'action de l'air ainsi modifié par ces rayons.

Observations sur les rayons cathodiques, par M. F. Beaulard. — M. Colardeau donne lecture de l'extrait d'une note envoyée en mars à la Société, par M. F. Beaulard :

1° Avec le tube classique de Crookes montrant la pseudo-répulsion des rayons cathodiques, on peut constater une déviation des rayons quand on prend le tube à la main; si *une seule* cathode fonctionne, l'unique rayon n'est pas sensible à l'approche de la main; on constate encore, en faisant glisser le doigt entre les deux rayons cathodiques et parallèlement à ceux-ci, qu'il se produit sur l'écran habituel une tache fluorescente qui suit le mouvement du doigt;

2° Avec un fil conducteur traversé par un courant, et approché du tube parallèle à son axe, on met facilement en évidence les attractions ou répulsions électrodynamiques entre le courant et le rayon cathodique;

3° Les phénomènes du paragraphe 1° s'observent facilement : en mettant au sol une région (argentée) de l'ampoule ovoide du tube Colardeau, on obtient vis-à-vis une tache verdâtre qui ne parait pas centre d'émission de rayons X.

Le phénomène est le plus net quand la lame de platine fonctionne comme cathode, et quand on a légèrement chauffé le tube.

—∞—

Les émissions de compagnies anglaises d'électricité.

N'est-ce pas un tort que de ne pas faire connaitre en France les nouvelles entreprises qui se forment en Angleterre pour les applications industrielles de l'électricité? Quand cela ne servirait que d'exemple pour éveiller ou stimuler l'esprit d'initiative et de développement, c'est déjà quelque chose.

La *Corporation des sulfures*, quiexploiteles brevets Ashcrof tpourle traitement des blendes argentifères de Broken Hill (Australie), a un capital de *un* million deux cent cinquante mille francs. Elle vient de demander au public deux cent cinquante mille francs pour lesquels elle offre des obligations. L'inventeur Ashcroft était l'électricien en chef des mines de Broken Hill. Il traite 3000 tonnes de minerai par semaine. Son procédé est électrolytique comme celui de la compagnie formée par la maison Siemens, qui exploite aussi les minerais de Broken Hill.

L'objet de la *National Electric Free Wiring C°* (capital 6 millions 250 mille francs) est de se charger, moyennant un paiement de tant par an, de la pose des fils et des accessoires dans les maisons où les particuliers désirent avoir la lumière électrique.

Beaucoup de personnes, on le sait, reculent devant les frais d'établissement et d'installation d'éclairage qui parfois se chiffrent par une somme considérable. La Compagnie ne demande que 10 centimes par unité consommée. Rien à payer que cette petite redevance. La Compagnie a passé des contrats avec les Compagnies qui fournissent le courant. Tout le monde s'en trouvera bien, et très certainement, cette innovation contribuera beaucoup à l'extension de l'éclairage par l'électricité. Il est vrai que cela ne fera pas précisément l'affaire des électriciens qui ont pour spécialité les installations électriques à domicile.

The Penny in the Slot Electric Supply Syndicate (capital 1 million 250 000 francs) est une compagnie semblable à celle qui a été formée pour donner du gaz aux abonnés qui mettent 10 centimes dans un appareil *ad hoc*. On a de la lumière pour deux sous. Quand elle s'éteint, si vous en voulez encore, vous mettez encore deux sous dans la machine automatique. De cette façon, vous n'êtes jamais endetté vis-à-vis de la Compagnie. Vous êtes éclairé au jour le jour, s'il est permis de s'exprimer ainsi. Vous ne faites pas de prodigalité ni d'orgie de lumière. Vous savez ce que vous dépensez, et vous êtes naturellement plus économe que lorsque vous avez du temps devant vous pour payer. Ce système a fait augmenter la consommation du gaz, parce qu'il a été adopté dans un nombre énorme de maisons.

L'éclairage électrique aura plus de succès encore, car il n'est pas besoin de dire que l'électricité est préférée au gaz. On aura un compteur et un appareil automatique. Si on ne veut qu'une petite lampe, il n'en coûte que 10 centimes pour qu'elle éclaire pendant 8 heures. C'est la vulgarisation de la lumière électrique dans les petits ateliers, chez les artisans et chez les gens qui ne sont pas assez riches pour être abonnés pour de bon. Sous tous les rapports, au point de vue de l'hygiène surtout, c'est bien certainement un progrès que de mettre l'électricité à la portée des pauvres, comme des petits bourgeois et des riches.

Une compagnie américaine *The Saint-Lawrence Power C° and of Massena* U. S. A. émet des obligations représentant 2 millions 500 mille dollars. Elle

Digitized by Google

a été créée pour construire, près de Montréal, un canal destiné à fournir de l'énergie électrique et hydraulique aux usines des environs. Les évaluations portent que cette Compagnie de la ville de Masséna pourra mettre à la disposition des industriels 400 et même 500 000 chevaux électriques ou hydrauliques par an, et qu'elle a déjà des marchés pour 30 000 chevaux.

Tel est le bilan des émissions anglaises de compagnies d'électricité pendant la semaine dernière.

E. A.

Concurrence désastreuse faite à un chemin de fer par un tramway électrique.

Le système accéléré et à départs fréquents, inauguré par les tramways électriques, est tellement dans le goût du public et répond si bien au besoin de gagner du temps devenu de plus de plus aigu à notre époque, que là où il est installé, on peut être sûr de le voir détrôner tous les autres modes de traction.

Témoin l'expérience assez commune aux États-Unis, mais encore unique en Angleterre, qui se fait actuellement aux dépens du Dublin Wicklow and Wexford Railway.

Cette ligne perd une grande partie de son trafic suburbain, par suite de la concurrence d'un tramway électrique établi d'après le système du trolley aérien. Le rapport pour le dernier semestre constate qu'il n'y a pas de dividende pour les actions ordinaires et qu'il n'y aura qu'un demi-dividende pour les actions de préférence. Mais il constate aussi que la loi fixe à 8 milles (12,9 km) à l'heure au maximum la vitesse admise sur les tramways, que cette vitesse a été, en fait, considérablement dépassée et qu'il conviendrait d'en appeler au *Board of Trade* pour empêcher une concurrence illégale.

Reste à voir ce qui résultera de cet appel, car on ne peut concevoir qu'après avoir apprécié les avantages d'un service rapide de tramway, les habitants de Dublin consentent à en revenir à l'ennuyeuse vitesse de 8 à 9 km à l'heure, dont paraissent se contenter les villes anglaises qui n'ont jamais connu mieux. — E. P.

Le système Marconi.

M. Brin, ministre de la marine italienne, a mandé dernièrement à Rome l'ingénieur Marconi, l'inventeur du télégraphe sans fil dont nous avons parlé. Des expériences ont été faites au ministère de la marine en présence de nombreux savants et de représentants de la presse locale et étrangère. Elles avaient été précédées d'une conférence où M. Pasqualini, chef électricien de l'arsenal de la Spezzia, a expliqué le principe et le fonctionnement des nouveaux appareils de M. Marconi. Ces expériences ont admirablement réussi. Le transmetteur était placé au dernier étage du ministère, tandis que le récepteur se trouvait au rez-de-chaussée de la bibliothèque, située dans un bâtiment distinct et assez éloigné. M. Marconi déclare que la distance à laquelle on peut, sans fils, transmettre les dépêches, est théoriquement illimitée. En pratique, ses appareils n'ont encore fonctionné qu'entre deux points distant de 15 km. Cependant un Américain, M. Tesla, prétend avoir réussi à télégraphier sans fils jusqu'à 32 km. La neige, le vent et les orages ne paraissent apporter aucun trouble dans les transmissions. M. Marconi espère pouvoir, dans un très bref délai, communiquer d'Angleterre en Amérique. Le jeune inventeur, qui appartient à une riche famille de Bologne, n'a pas plus de vingt-deux ans et demi. Il s'occupe d'électricité depuis quelques années seulement; sa brillante découverte lui a coûté dix-huit mois d'études, de recherches et d'essais. M. Marconi a annoncé au ministre qu'il cédait gratuitement ses brevets à l'État pour toutes les applications concernant la marine et l'armée. (*La Nature.*)

Les fontaines lumineuses à l'Exposition de Bruxelles.

Les fontaines lumineuses de l'Exposition de Bruxelles fonctionnent enfin, et à la satisfaction générale du public.

On connait le principe sur lequel elles sont basées. Un grand bassin circulaire a été pourvu complètement, sous sa sole, de souterrains dans lesquels est emménagée l'installation électrique. Celle-ci comporte les circuits d'amenée du courant et des projecteurs à main, au nombre de quarante-huit, établis sur des tables placées dans l'axe d'ouvertures vitrées pratiquées dans le plafond. Ces ouvertures, masquées extérieurement par les enrochements des bassins surmontés par les belles chimères de Van der Stappen, ont leur fenêtre centrale entourée d'une quantité de tuyaux en plomb, terminés par 150 lances projetant l'eau à 6 ou 7 m de hauteur.

On envoie donc du dessous les faisceaux lumineux colorés dans les jets. La lumière les enveloppe, les pénètre, les suit, s'y réfléchit, s'y réfracte, menue et multiple, au bas claire, fraiche, limpide, telles des coulées de cristal; plus haut, vaporeuse, nimbée, moirée, atténuée et changeante. Tantôt l'ensemble donne toute la gamme des jaunes, puis les roses dominent, les verts, les bleus, avec des teintes fondues d'une délicatesse extrême; tantôt encore, au moyen du flux convergent des fenêtres latérales toute la palette des couleurs y est déployée, transformant les fontaines en arcs-en-ciel d'une exquise fraicheur. Enfin, pour terminer, les fantastiques chimères crachent au milieu du bouillonnement coloré des jets leurs coulées horizontales de feux sombres, donnant à ces énormes bouquets lumineux l'illusion d'une féerique apothéose. — E. P.

Boulevardisme.

— Savez-vous, dit Electro, pourquoi de tous nos compatriotes les électriciens sont les plus partisans de l'alliance franco-russe?

— ...?

— C'est parce que ce sont eux qui parlent le plus de l'ampère-heure! Et savez-vous pourquoi ils ont en si haute estime notre président?

— ...?

— A cause de l'accumulateur Faure!

Est-ce réellement *fort?* E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION
DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpétrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien
Etc.

Rédacteur en chef : **J.-A. MONTPELLIER**

Secrétaire de la Rédaction : **Georges DARY**

PRIX DE L'ABONNEMENT :
FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.
Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS
L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien est interdite.
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

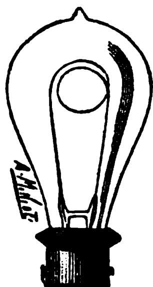
THOMSON HOUSTON

27, RUE DE LONDRES, PARIS.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR
MARQUE DÉPOSÉE



Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation

LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.

RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS

inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.

Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de **Voitures** et **Chevaux** de **tous attelages**; pour **Bicyclettes.**

Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE

CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS

La manufacture demande des représentants en France.

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.

A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL
de 1/2
A
10 chx

MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

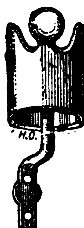
MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

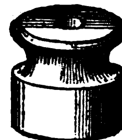
FIXARY

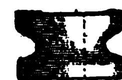
Machines à Glace
ET
à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE



POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante





J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE,

DE LAMPES INCANDESCENTES

TÉLÉPHONE



FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE

5, rue Réaumur, Paris

Digitized by Google

LABOURAGE ÉLECTRIQUE

De temps à autre, depuis une dizaine d'années, dit *the Engineering*, on entend parler de la substitution de l'électricité à la vapeur et aux chevaux pour le labourage; mais les choses en restent généralement à l'état d'expérience sans donner de résultats permanents. Dernièrement cependant, le labourage électrique a revêtu une forme industrielle en Allemagne, ce qui nous permet de mettre sous les yeux de nos lecteurs quelques illustrations du matériel *ad hoc* construit par M. A. Borsig, de Berlin, et actuellement employé dans de nombreux centres agricoles.

Ce procédé est en effet tout particulièrement indiqué pour la culture de la betterave pratiquée sur une grande échelle dans les campagnes allemandes où fleurit l'industrie sucrière. Ces vastes exploitations et les capitaux considérables dont elles disposent les mettent à même d'adopter tous les systèmes susceptibles d'amener une économie de main-d'œuvre. L'intermittence même de la fabrication s'y prête d'ailleurs en ce qu'elle offre de puissantes installations de machines à vapeur, inactives une grande partie de l'année, y compris l'époque des labours. L'addition de dynamos et de conducteurs aériens à travers champs suffisent en conséquence à l'application, à peu de frais, du labourage électrique en grand.

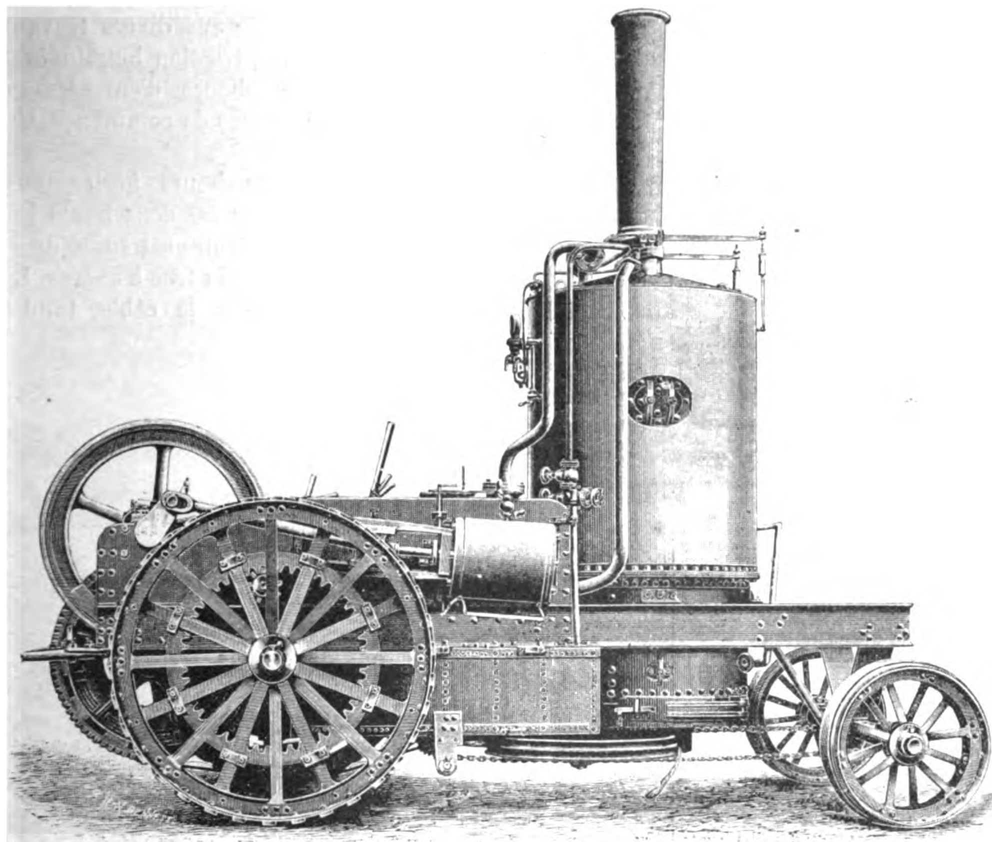


Fig. 1. — Locomobile automobile à vapeur pour culture.

La faible division de la propriété et l'étendue des surfaces affectées à une même culture n'obligent pas à établir un réseau considérable de ces conducteurs aériens; des conducteurs volants jetés sur le sol complètent une installation fixe très réduite. La figure 2 représente huit champs contigus, dont quatre sont en labour, leurs charrues respectives étant alimentées par des connexions volantes branchées sur le conducteur principal A B. Chaque appareillage local comprend un « truc de commande » C, un « truc résistant » D, et une charrue E, qui va et vient entre les deux autres en traçant cinq sillons, comme l'indiquent les lignes parallèles. Sur le truc de commande est

Digitized by Google

fixé un moteur à courants alternatifs de 40 chx muni des commutateurs, interrupteurs et en-

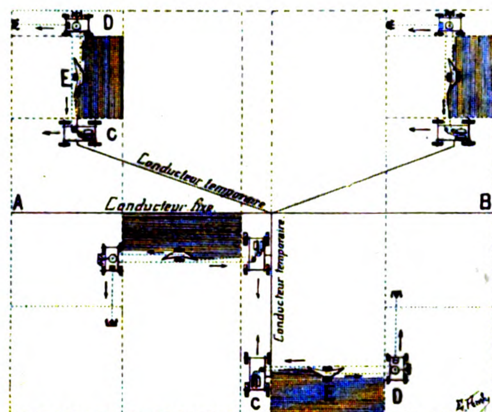


Fig. 2. — Répartition des charrues électriques dans un champ

grenages voulus pour son déplacement et son fonctionnement, tandis que le truc résistant porte l'ancre, ou appareil de fixation en terre, et un tambour autour duquel s'enroule le câble d'entraînement. Un conducteur électrique de 500 m et un câble de labour de 300 m permettent de labourer 90 hectares.

Pour les cas où l'on n'a pas à sa disposition une force motrice fixe avec dynamo fournissant la puissance électrique primaire, M. Borsig construit pour le labourage à la vapeur la machine représentée par la figure 1 comportant une chaudière verticale à surface de chauffe très développée. Cette machine est automobile et peut être appliquée aux divers travaux des champs exigeant une traction longitudinale. La disposition des tambours d'enroulement est analogue à celle du truc de commande ci-après décrit.

Il porte deux tambours horizontaux sur lesquels s'enroule par ses deux bouts le câble de traction bouclé à l'autre extrémité du champ sur la poulie à gorge du truc à ancres. L'un de ces tambours tire sur le câble, tandis que

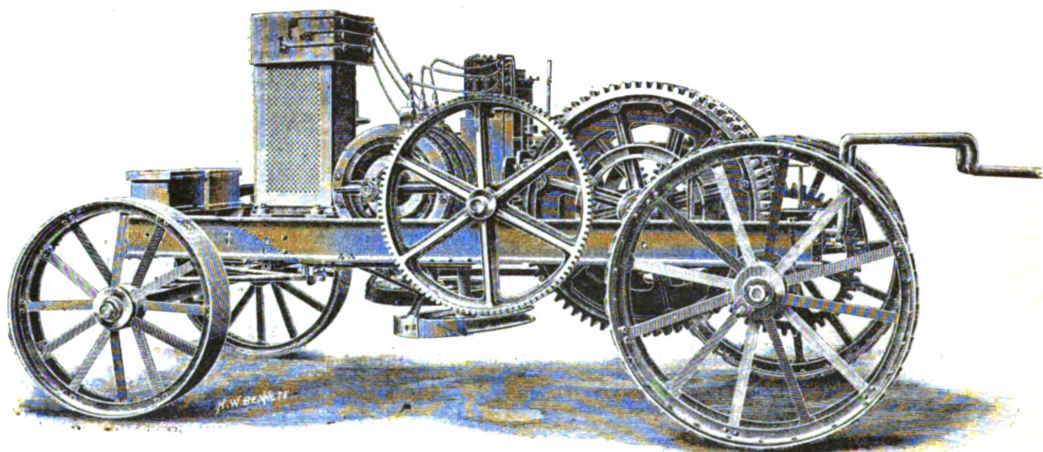


Fig. 3. — Truc de commande.

l'autre agit sous l'action d'un frein pour maintenir la tension. Les deux brins de ce câble passent sur des galets à gorge, montés sous le truc, qui tournent dans un plan horizontal et lui servent de guides. Un système d'enclenchement et d'engrenages permet de relier les roues d'arrière au moteur qui fait avancer le truc; les roues d'avant servent de directrices. Le surveillant se tient sur une plate-forme, disposée à l'une des extrémités du truc moteur, d'où il commande les divers manipulateurs et leviers placés devant lui. Ce truc complet pèse 7 tonnes.

M. Borsig prétend que, avec des machines à vapeur fixes de 250 chevaux et 5 charrues, on peut labourer 133 hectares de terres moyennes à une profondeur de 35 cm à raison de 215 fr. l'hectare. L'emploi de machines à vapeur séparées en augmente le coût de 35 francs.

Le truc résistant ou à ancres (fig. 4 et 5) porte un galet à gorge sur lequel passe le câble de traction. Ce galet est monté dans un guide et relié aux ancres par une chaîne. Par suite, quand les ancres s'enfoncent dans la terre sous l'effort du câble de traction, le tout se meut ensemble. Ces ancres elles-mêmes, au nombre de quatre, sont suspendues à une petite grue qui permet de les relever complètement pour le transfert. Quand la charrue s'avance vers le truc moteur, le brin mou du câble de traction

Digitized by Google

actionne un engrenage qui relève les ancres et amène le truc résistant dans la position convenable pour le tracé des sillons suivants. En même temps les ancres et leur galet se déplacent en arrière par rapport au truc lui-même, de manière à permettre la pénétration de ces ancres dans la terre. Le surveillant abaisse alors les dites ancres et trace une nouvelle série de sillons. L'effort du câble de traction s'exerce directement de la poulie sur les ancres et non sur le truc lui-même.

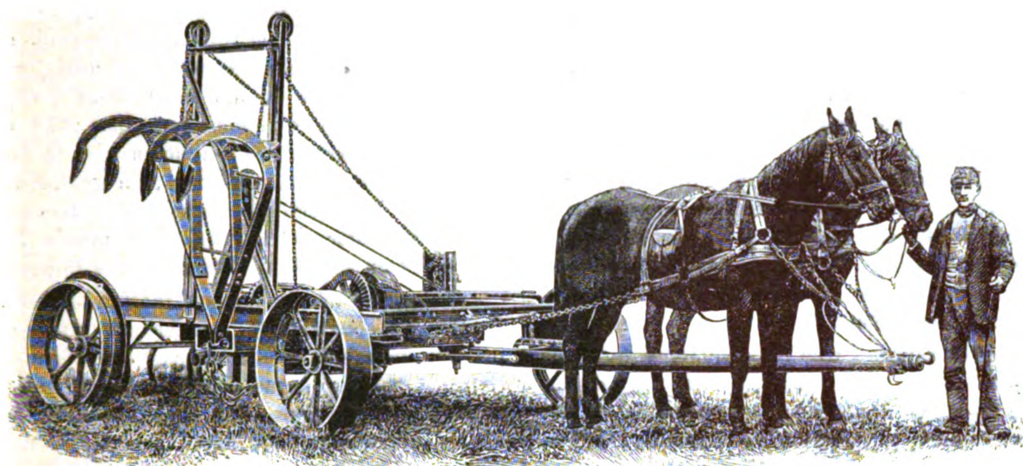


Fig. 4. — Truc résistant ou à ancres en ordre de transport.

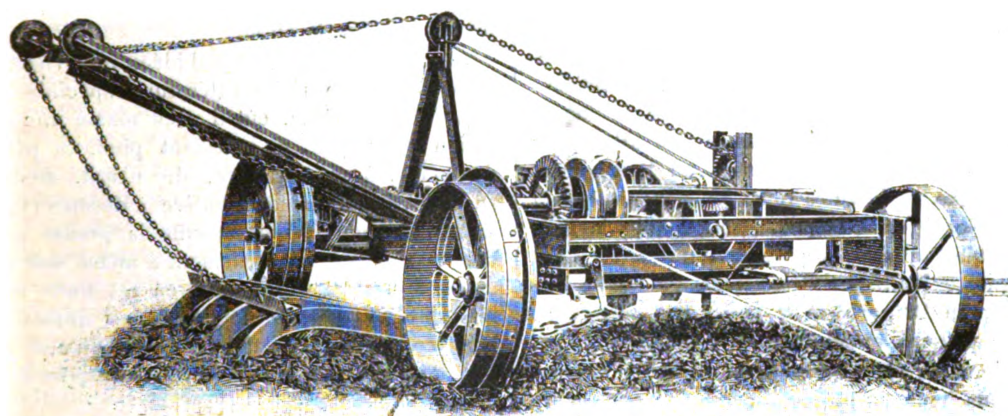


Fig. 5. — Truc résistant en ordre de travail.

E. BOISTEL.

LE DÉVELOPPEMENT

DE LA TRACTION ÉLECTRIQUE

EN ALLEMAGNE

Cette question vient d'être exposée par M. Kolle, de Berlin, à la Fédération des Associations d'architectes et d'ingénieurs allemands.

Nous reproduisons ci-après, d'après le « Zeitung des Vereins Deutschen Eisenbahn Verwaltungen » un extrait de cette remarquable communication qui est des plus intéressantes.

« Si l'on ne tient pas compte, a-t-il dit, des installations relativement anciennes, faites de 1879 à 1884, on peut dire qu'il y a à peine six années que les premières lignes de tramways électriques ont été établies en Allemagne. Actuellement, plus de 100 millions de marks ont été dépensés dans ce genre d'entreprises. Ce fait constitue à lui seul une preuve certaine de la valeur du nouveau mode d'exploitation qui, dans le principe, fut accueilli avec prudence, sinon même avec une certaine méfiance.

« Ce chiffre de 100 millions est plutôt trop bas que trop élevé, ainsi que le montrent les statisti-

ques dressées à l'étranger, notamment en Belgique, le pays qui, le premier, s'est rendu un compte exact de l'utilité des tramways comme moyen de transport dans les villes, et qui le premier en a fait l'application. Actuellement encore, un grand nombre de tramways à chevaux existant dans bon nombre de villes du continent européen ont été établis à l'aide de capitaux belges et sont exploités par des compagnies belges. Rien d'étonnant, dès lors, qu'en Belgique on suive de près tout ce qui se rapporte aux tramways et que l'on y rassemble avec soin toutes les données économiques et techniques relatives à ce genre d'industrie, à quelque pays qu'elles se rapportent.

« Des statistiques très remarquables, qui nous viennent de là, nous fournissent les renseignements ci-après concernant les chemins de fer électriques en exploitation en Europe. Pendant l'année 1895, le nombre de réseaux exploités est passé de 70 à 111 ; la longueur totale de voies, de 700 à 902 km; la puissance des usines centrales de force motrice, de 18 150 à 25 095 kw; enfin, le nombre de voitures motrices, de 1236 à 1747. Sous tous ces rapports, l'Allemagne, avec ses 406 km de lignes en service, dépasse de beaucoup les autres pays du continent. La France la suit avec 132 km seulement, puis vient la Grande-Bretagne et l'Irlande avec 107 km, l'Autriche-Hongrie avec 71 km, la Suisse avec 47 km et l'Italie avec 40 km. Le nombre des kilomètres exploités en Serbie, en Russie, en Belgique et en Espagne, varie entre 10 et 30, pendant que la Suède-Norvège, la Bosnie, la Roumanie, la Hollande et le Portugal, ne possèdent que 7, 5 à 3 km de lignes exploitées à l'électricité, et que le Danemark, la Bulgarie et la Grèce, ne possèdent, jusqu'à présent, aucune ligne électrique.

« Parmi les 111 exploitations dont il est question plus haut, 91 utilisent la traction par trolley aérien; un petit nombre, un système de traction par dispositif souterrain, tandis que 8 seulement font usage d'accumulateurs.

« Durant le premier semestre de l'année 1896, on a terminé la construction d'un grand nombre de lignes de tramways à traction électrique, et il est bien possible qu'à ce jour la longueur totale de voies en exploitation soit double du chiffre que nous indiquons plus haut. D'autre part, comme rien ne fait prévoir que cet accroissement ne va pas se maintenir dans les mêmes conditions d'une année à l'autre, on ne se hasardera pas trop en affirmant qu'avant peu, le premier milliard aura été dépensé pour l'établissement de chemins de fer électriques en Europe.

« Ce développement extraordinaire favorise avant tout l'industrie allemande et partant le capital allemand. Le fait que nos usines métallurgiques approvisionnent, depuis une dizaine d'années déjà, le marché du monde entier de matériel de superstructure pour tramways, a grandement facilité, aux industries électrotechniques, l'extension de leurs affaires à l'étranger, en ce qui concerne l'équipement des voies pour le nouveau mode de traction. Les maisons allemandes d'industrie électrique livrent aux Compagnies de tramways depuis la machine à vapeur qui actionne les dynamos jusqu'au plus petit isolateur qui soutient les conducteurs, et la conséquence en est tout naturellement un grand développement industriel, notamment pour nos fabriques de chaudières et nos ateliers de matériel roulant, qui trouvent là un débouché très important.

« Malgré ce développement inattendu, les difficultés de construction, concernant une entreprise de transport par tramways électriques, ne sont pas moindres que précédemment, non pas précisément à raison des considérations techniques ou commerciales, mais bien par le fait de l'intervention des parties intéressées, les administrations municipales entre autres, lesquelles sont souvent bien loin de savoir exactement ce qu'elles veulent ou devraient avoir. Cette irrésolution et cette incertitude sont encore aggravées par le concours malheureux d'autres facteurs, lesquels devraient plutôt agir cependant de manière à éclairer le public.

« Dans ce dernier ordre d'idées intervient tout d'abord la trop riche littérature spéciale dans laquelle le profane, eût-il reçu même une éducation technique, ne parvient plus, la plupart du temps, à se retrouver, elle n'agit, dès lors, sur les esprits que de manière à déconcerter les mieux prévenus. Vient ensuite la presse quotidienne, qui tient naturellement à mêler son grain de sel à l'œuvre, et quand il en est ainsi, on est bien proche de voir dégénérer en question de parti ce qui, dans le début, n'était qu'une question d'intérêt général, celle du transport économique du public.

« Il semble donc plus rationnel de s'en tenir, pour se faire un jugement, à l'étude des conditions d'exploitation des installations existantes, et leur nombre est déjà très élevé, comme on a pu le voir par ce qui précède.

« Si l'on ne peut déduire la solution des renseignements puisés dans les publications qui traitent de la matière, on recourt volontiers aux conseils de ceux que l'on considère comme compétents, et pour avoir un avis absolument désintéressé, c'est généralement aux lumières d'un professeur qu'on fait appel, car le bon renom des savants allemands exclut toute idée de partialité dans le jugement qu'ils peuvent émettre. Mais les savants ne se lancent pas habituellement dans l'étude des applications pratiques et, dans le cas actuel, ce sont bien plutôt les données fournies par une exploitation économique que des résultats d'expériences qui doivent guider dans le choix à faire.

Digitized by Google

« Un danger imminent pour le développement normal d'une entreprise de tramways électriques réside enfin, dans l'immixtion de certains spécialistes professionnels qui se soucient bien moins de donner une appréciation exacte — ce dont leurs faibles connaissances les rendraient la plupart du temps incapables — que de se faire grassement payer et par celui qui réclame leurs conseils et par ceux qu'ils ont recommandés. Des spécialistes de ce genre sont heureusement fort rares parmi les Allemands, l'espèce nous en est importée du dehors.

« Un dernier danger vient du courtier d'affaires, autrement dit « du chasseur de concessions », qui, par son intervention, augmente inutilement, du produit d'une large commission, le coût de l'entreprise et retarde encore la solution de la question.

« Le conseil le plus sage que l'on puisse donner à toute commission, nommée par des administrations communales, départementales ou provinciales pour étudier les conditions d'établissement de tramways électriques, est de ne considérer *à priori* la question que comme se rapportant à une entreprise de voie ferrée; de prendre dans son sein même tous les conseils d'ordre technique et économique dont elle peut disposer; enfin, si c'est nécessaire, de s'assurer du concours d'un ingénieur des chemins de fer, que l'Etat s'empresserait d'ailleurs de mettre à sa disposition, si elle lui en faisait la demande.

« En ce qui concerne la partie électrique de l'entreprise, dont l'appréciation exacte exige évidemment des connaissances spéciales, il est bon de ne pas amoindrir la responsabilité de l'entrepreneur en édictant des prescriptions techniques bien définies; mieux vaut laisser cet entrepreneur absolument juge de savoir quels sont les éléments qui doivent entrer dans la composition des installations à réaliser, tant mécaniques qu'électriques, tout en lui laissant en même temps la responsabilité la plus entière quant au bon fonctionnement de ces installations.

« Avant le retrait de la loi du 6 avril 1892 sur le service télégraphique, de sérieuses difficultés s'opposaient, en Allemagne, à l'extension des tramways électriques, car cette loi contenait des prescriptions qu'il n'eût pas été possible de réaliser pratiquement. Depuis ce retrait, qui aura fait abandonner, espérons-le, le projet de loi antérieur sur les installations d'électricité, lequel devait, s'il eût été transformé en loi, entraîner forcément la ruine des industries électrotechniques, depuis ce retrait, disons-nous, l'administration des postes a fait paraître des règlements qui sont parfaitement acceptables pour les concessionnaires, et dont l'application a pour effet de supprimer l'action néfaste des courants industriels sur les installations téléphoniques.

« Un autre danger semblait devoir résulter pour les tramways électriques, d'après des expériences faites en Amérique, des effets d'électrolyse sur les conduites métalliques, telles que conduites de gaz et d'eau, existant dans le sol et attribuables aux courants dérivés par les rails. Heureusement, une expérience de cinq années, faite chez nous, nous a démontré que ce danger pouvait être écarté par l'établissement d'une bonne superstructure de la voie, par une section transversale suffisante donnée aux rails utilisés pour le retour du courant, ainsi que par la confection soignée des connexions entre ces rails.

« Dans certaines villes, de nouvelles difficultés provenaient de l'existence, dans le voisinage des voies électriques à traction aérienne, d'établissements scientifiques dont les observations, en tant qu'elles sont dépendantes de la direction et de l'intensité du magnétisme terrestre, sont influencées par les courants des tramways. Il n'existe pas jusqu'ici de protection absolue contre ce genre de perturbations, et ce qui rend la solution de la question si difficile, c'est que l'on ne peut déterminer exactement à partir de quels moments les perturbations cessent de se produire, car ce moment dépend, lui, de la sensibilité des appareils servant aux dites observations.

« On n'avait pas songé à l'existence de ces influences perturbatrices lors de la construction des premières voies électriques; celles-ci furent traitées généralement comme appartenant à des exploitations donnant lieu à concession, telles que celles des omnibus et des voitures de place, jusqu'au moment de la mise en vigueur de la loi d'octobre 1892 sur les chemins de fer à voie étroite. C'est ainsi que la voie électrique de Halle fut établie à 400 m de distance seulement du lieu des observations scientifiques, et qu'à Breslau, la ligne s'en approcha jusqu'à 15 m. Des perturbations dues à l'exploitation électrique furent constatées à Halle et à Breslau, et, dans cette dernière ville, l'on observa des déviations assez fortes de l'aiguille des galvanomètres. A Breslau, il existe toutefois d'autres raisons qui paraissent rendre peu propices aux recherches exactes, tant la construction que l'emplacement du bâtiment destiné aux observations.

« A la suite de la constatation des perturbations qui nous occupent, M. le ministre des cultes, etc., recommanda, par dépêche du 21 juillet 1893, aux recteurs des universités, et ce dans l'intérêt même de leurs institutions scientifiques, de prendre leur recours auprès de qui de droit contre la construction de voies électriques partout où il y aurait à craindre quelque influence nuisible du fait de l'existence de ces voies. Ce recours a été repris depuis, à diverses reprises, tout d'abord à Kœnigsberg. Ici, cependant, l'on s'est mis d'accord, et, après l'exécution de quelques-unes des mesures de préservation indiquées par Slaby, notamment l'amélioration du retour

Digitized by Google

du courant, l'opposition à l'établissement de la ligne électrique fut levée. A Kiel, également, l'accord a pu s'établir; il n'en a pas été de même à Strasbourg, où la voie électrique devra s'arrêter à une distance respectueuse des bâtiments universitaires, et il en sera probablement encore ainsi à Leipzig.

« Comment agira-t-on par la suite? Trouvera-t-on une solution générale permettant la pose de lignes à traction électrique du type aujourd'hui prédominant, dans le voisinage des instituts physiques ou physiologiques? Ce sont là questions auxquelles il est difficile de répondre quant à présent. Espérons que, finalement, de la discussion, appuyée sur le bon vouloir des parties en cause, sortira une solution qui donnera satisfaction en même temps aux intérêts commerciaux et scientifiques.

« Toutefois, en présence de tant de points restés sans solution jusqu'à présent dans le domaine de la traction électrique, il y a lieu de réfléchir beaucoup, et il paraît dangereux, pour le développement normal des exploitations de tramways électriques, de vouloir dès maintenant établir des règles fixes qui, en peu de temps, devraient être augmentées d'un grand nombre de données secondaires et auxiliaires.

« On ne peut, d'autre part, que saluer avec enthousiasme les efforts qui tentent à déterminer des prescriptions de sécurité bien efficaces contre les dangers des courants industriels, d'autant plus que ces efforts sont dus à l'initiative des services techniques intéressés à l'exploitation électrique et non à celle des agents chargés de la surveillance et du contrôle. Ce sont, en effet, ceux qui sont mêlés à la marche d'un service qui peuvent le mieux connaître ce qui est défectueux, et, à ce titre, les travaux du comité des électro-techniciens ont eu le plus grand succès. Un exemple avait été donné, dans ce sens, par les ingénieurs des chemins de fer qui, dans leurs réunions périodiques, avaient discuté et arrêté des règlements concernant la police de la voie et des prescriptions relatives à l'exploitation, lesquels, plus tard, furent sanctionnés par la loi.

« Nous considérons qu'il est inutile d'entrer dans des détails d'ordre technique dans une assemblée de gens du métier; notre rapport n'a pas non plus pour but de mettre en parallèle les avantages et les désavantages que présente chacun des systèmes de traction électrique, par trolley aérien, par conduite souterraine ou par accumulateurs, et ceci est d'autant moins notre désir que généralement celui qui s'engage dans la bataille des intérêts industriels, s'expose au danger d'être taxé de partialité. Nous nous bornerons donc à ne dire, des trois systèmes de traction, que ce que nous considérons comme essentiel.

« Le plus répandu des systèmes est celui à conduite aérienne; il est appliqué au plus grand nombre de lignes électriques. Comme le montrent les statistiques et les rapports de gestion, l'exploitation de ces lignes a donné jusqu'ici les meilleurs résultats, tant techniques qu'économiques.

« Le système à conduite souterraine exige des frais énormes d'installation et, comme tel, ne peut se justifier que pour les lignes à trafic intense des grandes villes. Là où l'exécution technique a été bien comprise, l'exploitation a donné de bons résultats au point de vue économique; c'est le cas notamment pour le tramway électrique de Buda-Pesth.

« Le système à accumulateurs se débat contre des difficultés d'ordre technique et économique. Si, comme on l'affirme, ces difficultés ont été levées récemment, le fait a besoin d'être confirmé expérimentalement, car les essais faits jusqu'à la fin de l'année dernière ont donné des résultats absolument négatifs. Comme preuve de ceci, nous ferons remarquer que le bilan, arrêté au 30 juin 1895, de la ligne à accumulateurs de Birmingham, accuse comme frais d'exploitation la somme 1 mark par voiture-kilomètre, alors que les recettes, pour la même unité, sur les tramways allemands, ne sont que de 45 à 50 pfennings et n'ont jamais dépassé, sur n'importe quelle ligne européenne, la somme de 70 pfennings.

« Enfin le système mixte, tel qu'il a été introduit à Hanovre pendant l'automne de l'année dernière, est un système bâtard qui doit son application bien moins à l'existence d'une contrainte réelle qu'à celle d'une douce violence. Il ne peut pas être question toutefois de la valeur de ce système avant l'expiration d'une période d'exploitation de deux années, et la circonstance qu'un tramway à traction électrique en état de prospérité puisse supporter, sur certaines parties de son parcours, la traction par accumulateurs, tend à démontrer tout simplement que jamais un corps sain ne perd complètement son sang par une seule blessure.

« Voyons maintenant quelles sont les véritables causes du développement rapide des voies électriques. Se basant sur les résultats de l'exploitation des premières grandes lignes électriques construites depuis 1890, on cite souvent, comme argument en faveur du nouveau mode de traction, cette circontance que, par suite du passage de la traction animale à la traction électrique par trolley aérien, les frais d'exploitation ont diminué de 30 0/0 et les recettes ont augmenté de 20 à 25 0/0. Ceci ne se présente évidemment que dans les circonstances exceptionnnellement favorables. On doit supposer d'abord que toutes les installations mécaniques et électriques, de même que la superstructure de la voie ont été bien exécutées et appropriées aux besoins, ensuite que le

Digitized by Google

trafic comporte une succession rapide de voitures avec une utilisation annuelle relativement élevée, représentant au minimum 6 millions de voitures-kilomètre, et qu'enfin la traction électrique, dans le cas spécial, présente certains avantages, notamment qu'elle permet d'augmenter la vitesse de marche ou encore de faire gravir aux voitures les rampes qui, avec la traction animale, exigent un cheval de renfort.

« Si ces conditions se trouvent réunies pour une ligne de tramway, son exploitation à l'électricité par courant continu s'impose.

« Ce serait toutefois un tort de vouloir installer électriquement chaque petite ligne à traction animale qui, telle quelle, remplissait peut-être très bien son but, ou même de construire une voie électrique dans des villes ayant moins de 40 000 habitants, mais pour lesquelles une ligne de tramway ne se justifie qu'en vue de circonstances locales exceptionnelles. Une pareille ligne ferait cependant fort bien ses affaires si, équipée à la traction électrique, ses installations étaient combinées avec celles d'une usine à lumière qui, exploitée seule, ne nouerait pas les deux bouts.

« La force motrice doit être, dans ce cas, produite par une station centrale; par conséquent, la production du courant électrique se fait à bon marché, car une grande machine à vapeur fixe, bien construite, a un rendement meilleur qu'une série de petites machines. Étant donné que l'énergie supplémentaire exigée par une voiture motrice lorsqu'elle gravit une rampe est compensée par l'énergie moindre réclamée par une voiture qui descend une pente, on peut calculer l'installation en ne tenant compte, pour chaque voiture en service, que de la quantité moyenne d'énergie nécessaire à sa propulsion; ces conditions étant remplies, chaque voiture reçoit, en quelque lieu qu'elle se trouve le long de la ligne, exactement la quantité d'énergie dont elle a besoin. La ligne jouit ainsi de tous les avantages d'une ligne à grand trafic, quoique l'énergie dépensée sur les différents points ne représente, pour chacun de ces points en particulier, qu'un petit nombre de chevaux-vapeur; la production d'énergie par une usine spéciale donnerait, dans les mêmes conditions, des résultats peu favorables au point de vue économique. A l'aide de l'exploitation par usine centrale, les frais de traction par unité diminuent en même temps que s'accroît le rendement kilométrique, l'exploitation se fait à meilleur compte; tandis qu'au moyen du service par le système des automobiles, ces frais restent toujours un multiple immédiat de l'unité initiale lorsque le rendement kilométrique augmente. C'est à cette circonstance que les trains à traction par chevaux doivent d'atteindre si rapidement leur puissance limite d'effet utile, tandis que les trains électriques donnent un rendement plus élevé et permettent l'introduction d'un tarif unitaire plus réduit pour de longs parcours.

« Pour des motifs d'esthétique, l'installation dans les villes de voies à traction électrique par trolley aérien a rencontré une vive opposition, et celle-ci est difficile à combattre, car il ne s'agit pas dans l'espèce de lutter contre des obstacles matériels, mais, ce qui est beaucoup plus malaisé, de combattre des appréciations de pur sentiment. Les lignes aériennes ne constituent évidemment pas un embellissement pour les rues, mais elles peuvent cependant être établies de telle manière que, à part peut-être pour quelques artères particulières, elles ne nuisent pas essentiellement à la perspective de ces rues. Si, néanmoins, il n'est pas possible de placer des lignes aériennes dans certaines rues, que l'on utilise au moins pour celles-ci un système qui ne fasse pas perdre les principaux avantages que nous avons cités plus haut à l'actif de la traction électrique, en d'autres termes, que la traction souterraine remplace à ces endroits la traction aérienne. Quoi qu'il en soit, à part toutefois pour la capitale, cette combinaison ne donnerait de résultats favorables, au point de vue de l'exploitation, que pour un petit nombre de villes en Allemagne, attendu que les frais d'installation de la traction souterraine sont énormes et peuvent atteindre, pour les rues asphaltées, par exemple, de 180 000 à 200 000 marks par kilomètre.

« S'il ressort de l'étude de la situation des lieux et des conditions d'exploitation que la traction souterraine peut donner des résultats favorables, cette solution, qui conserve pour elle tous les avantages de la traction électrique, doit être préférée dans tous les cas à ce qu'on appelle le système mixte.

« Ce dernier, en effet, exige une dépense plus grande d'énergie, toutes choses étant égales, à raison du poids plus élevé des voitures motrices, en outre, les frais d'entretien augmentent de 4 à 5 pfennings par voiture-kilomètre-accumulateur.

« Cette augmentation dans les frais d'exploitation est constatée, pour l'année 1895, pour une ligne, établie dans une grande ville de province allemande, qui fait usage de la traction électrique par système mixte : les frais totaux de cette ligne par voiture-kilomètre, y compris les redevances à payer à la commune, se sont élevés, pour un trafic annuel de 2,25 millions de voitures-kilomètre, à 16,8 pfennings; il est à remarquer que l'on doit considérer comme une recette parmi les plus fortes 40 pfennings par voiture-kilomètre.

« Dans le système mixte, le poids mort de 2.5 à 3 tonnes à transporter, du fait des accumulateurs, augmente le poids de la voiture motrice d'environ 33 1/2 0/0, car la voiture à vide pesant 7 1/2 tonnes, son poids atteint 10 tonnes lorsqu'elle est pourvue d'accumulateurs et 13 tonnes lorsqu'elle est remplie de monde. Cet accroissement de poids

Digitized by Google

augmente la charge sur les essieux et occasionne une fatigue supplémentaire de la voie et partant une usure plus rapide des rails. Cette dernière circonstance mérite d'être prise en sérieuse considération si l'on songe que longtemps encore le rail de tramway pourrait offrir la résistance nécessaire, quand déjà il convient de le retirer de la voie à raison de la rainure qui s'est produite par suite de surcharges. La lecture des rapports de gestion se rapportant à des chemins de fer permet de constater qu'en général, le corps même de la voie, c'est-à-dire le coût d'installation de celle-ci et des accessoires, entre pour 1/3, parfois même pour 1/2, dans le chiffre total du capital engagé. Le technicien doit donc considérer comme un devoir essentiel de réduire au minimum possible la charge sur les roues.

« Des tramways électriques pour l'exploitation des transports dans les villes sont répandus aujourd'hui sur toute la terre, et là où tout autre mode de traction mécanique n'avait pu se faire admettre, l'électricité a fini par s'implanter.

« On peut déjà affirmer que l'application de la traction électrique ne s'arrêtera pas uniquement aux tramways et aux chemins de fer à voie étroite, mais qu'elle pourra également présenter des avantages pour les chemins de fer à voie normale, partout où des lignes principales isolées présenteront le caractère de ligne de ville ou de faubourg.

« Les administrations que la chose peut intéresser, de même que les personnes compétentes, feront bien de se préoccuper sérieusement de cette question.

« Il est indispensable cependant, pour arriver à un développement rationnel, de ne poursuivre que des idées réalisables. Qu'au surplus, on ne perde pas de vue, à l'occasion de l'examen d'entreprises de tramways électriques, que les lignes ferrées sont établies pour ceux qui les utilisent, non pour ceux qui les regardent.

KOLLE.

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE

D'ISOVERDE A GÊNES

(*Suite et fin*) (1).

Moteurs. — Les moteurs installés sont tous du type Thury. Les petits moteurs, d'une puissance de 5 à 18 chevaux, sont bipolaires. Le réglage s'opère simplement en shuntant plus ou moins leur excitation, qui est toujours en série.

Des déclencheurs sont placés sur l'arbre des moteurs pour les arrêter en cas de vitesse excessive. Des moteurs ayant une puissance supérieure à 18 chevaux sont multipolaires à 4 ou 6 pôles (fig. 6).

Pour certains moteurs, le réglage de la vitesse n'est pas fait en shuntant l'excitation; afin d'éviter l'emballement à vide, une disposition spéciale a été adoptée et consiste à sectionner l'enroulement de l'inducteur pour pouvoir intercaler un certain nombre de spires disposées de telle sorte que le courant les traverse en sens inverse. On arrive ainsi à réduire le champ à zéro; on peut même le faire changer de signe. Ce système a donné de bons résultats. Les touches du régulateur de vitesse n'ayant guère qu'un volt de différence de tension entre elles, il ne s'y produit que des étincelles insignifiantes annulées par l'emploi de contacts mixtes cuivre et charbon.

Les régulateurs sont à servomoteur et très stables, grâce au choix d'un pourcentage admissible. En outre, chaque moteur est pourvu d'un volant dont l'action achève de régulariser le mouvement. Un levier et un contre-poids mobile permettent d'ajuster la vitesse à volonté. Comme particularité du régulateur, il faut remarquer que tout le système mobile du pendule conique tourne autour de son arbre, et non avec son arbre, comme cela se pratique ordinairement. Toutes les articulations sont, en outre, remplacées par des ressorts, d'où il résulte que la liberté du système est absolue, ce qui est nécessaire dans ce cas particulier. Les appareils accessoires des moteurs sont groupés sur un tableau isolé portant un ampèremètre, un voltmètre, un interrupteur de mise en marche et un déclencheur de sûreté.

Pour les moteurs, comme pour les stations génératrices, la seule précaution spéciale à prendre consiste à boiser soigneusement le sol et les murailles, afin d'éviter tout danger de contact avec la terre. La tension des plus puissants moteurs n'est que de 1250 volts, et n'a pas donné lieu jusqu'ici au moindre inconvénient.

La mise en marche du moteur s'effectue sans ucun appareil spécial par la simple manœuvre d'un interrupteur.

Sauf dans les stations d'éclairage, les moteurs marchent sans aucune surveillance; les paliers sont auto-graisseurs et les contacts en charbon permettent une marche absolument sûre, sans aucun réglage, leur calage est fixe. Les collecteurs marchent à toutes les allures, sans étincelles, et ne nécessitent aucun graissage.

(1) Voir *l'Electricien* du 31 juillet 1897, p. 71; 7 août, p. 87; 14 août, p. 104.

Digitized by Google

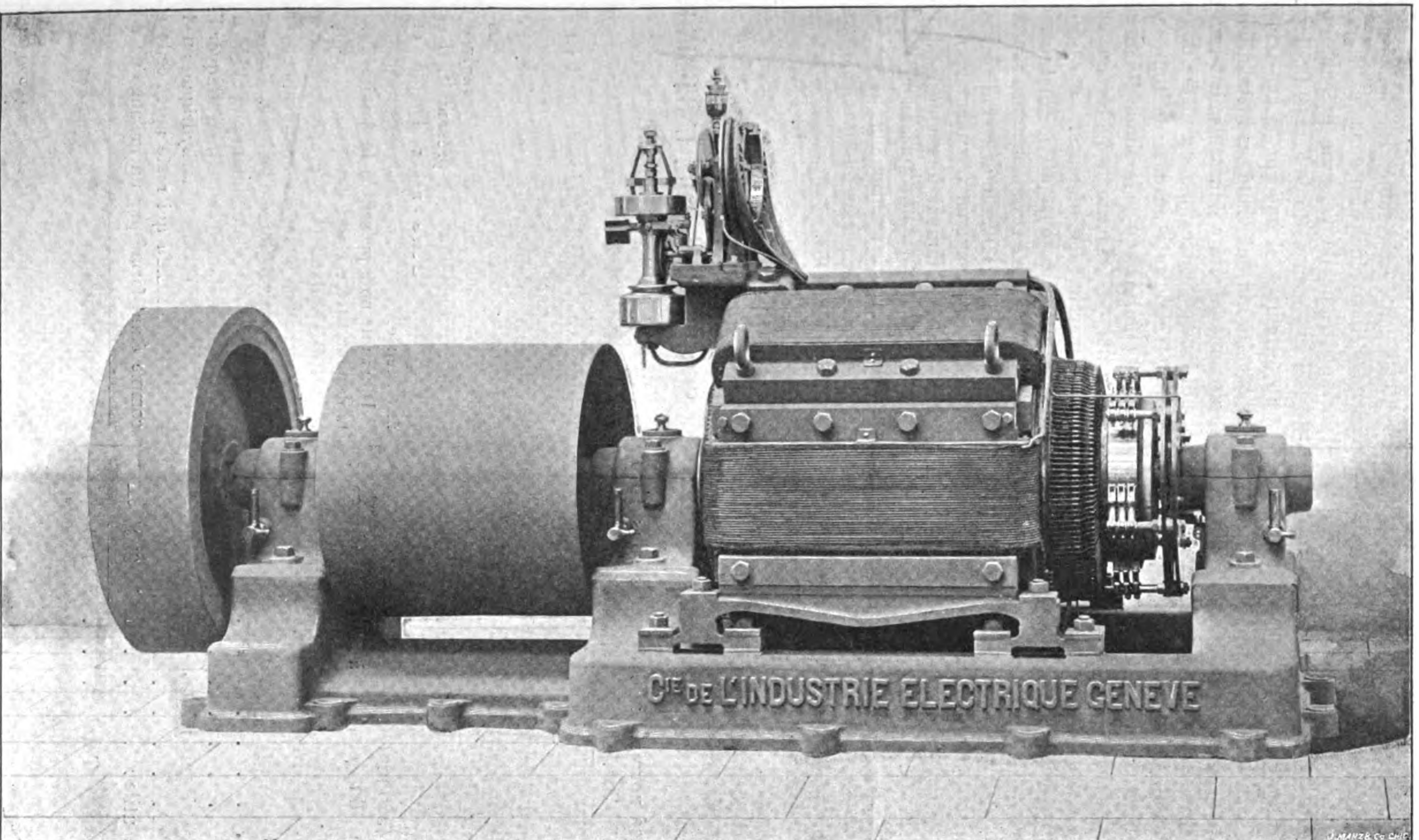


Fig. 6. — Moteur électrique avec régulateur de vitesse, système Thury.

Digitized by Google

Rendement. — Le rendement des machines génératrices et des moteurs multipolaires (6 pôles) est garanti supérieur à 90 0/0, il dépasse ce chiffre de 1 à 2 0/0, suivant la puissance. Pour les autres moteurs, le rendement varie de 85 à 89 0/0. Ce dernier chiffre peut être pris comme moyenne générale.

La ligne actuellement en service a un développement de près de 38 km; elle absorbe environ 500 volts en chiffres ronds. Son rendement est de 90 0/0. Le rendement final s'élèvera encore lorsque les génératrices pourront travailler à pleine charge, à la tension de 8500 volts.

Jusqu'ici le courant n'a été utilisé que pour la distribution de l'énergie.

L'éclairage des gares de Sampierdarena et de Gênes (Principe) est alimenté par des machines à basse tension, commandées par deux moteurs de 60 ch. De même la station centrale d'éclairage privé de la Société génoise d'électricité de la via Goito est actionnée par la station Volta. Quatre moteurs de 60 ch commandent, par l'intermédiaire d'une transmission des machines à basse tension combinées avec des batteries d'accumulateurs.

Voici maintenant quelques chiffres relatifs aux machines génératrices et aux moteurs Thury, de 60 ch effectifs à 6 pôles :

Puissance normale : 47 ampères sous 1070 volts, soit 50 kw.

Vitesse maximum : 475 tours.

Poids : 3500 kg.

Diamètre d'alésage : 580 mm.

Longueur de l'armature : 720 mm.

Résistance de l'induit : 0,5 ohm à 50°.

Nombre total des spires : 136. 2.

Champ moyen, y compris les espaces interpolaires : 4500 unités.

Dépense du champ à pleine charge : 1100 watts.

Rendements.

Pertes :

Champ.	1 100 watts.
Armature.	1 100 —
Hystérésis courants de Foucault, etc.	2 500 —
Puissance utile.	50 000 —
Total. . . .	54 700

soit 91,4 0/0 d'effet utile.

Les moteurs alimentés par la Société de l'Acquedotto de Ferrari-Galliera sont actuellement répartis à Gênes, Sampierdarena, Rivarolo (Ligure), Bolzaneto, San-Quirico, Ponte-Decimo (10-240 chevaux); la puissance totale est de 1000 chevaux environ.

Telles sont, en résumé, les données et les particularités principales concernant le transport électrique de l'énergie exécuté pour la Société de l'Acquedotto de Ferrari-Galliera.

En terminant, il importe de constater, avec les experts qui ont visité ces installations, que le système adopté a non seulement rempli les conditions désirables, mais a même donné des résultats excellents au-delà de toute attente, tant au point de vue de la simplicité du service qu'à celui de l'exactitude du réglage et de la bonne marche des moteurs. Le système en série à intensité constante permet les distributions d'énergie à grande distance sans aucune transformation, tant au départ qu'à l'arrivée, et présente l'avantage d'alimenter, dans des conditions absolument identiques, un moteur intercalé dans un point quelconque du circuit, en rendant son fonctionnement absolument indépendant des pertes admises et de sa position dans le circuit.

L. FRIEDMANN.

SUR L'ANALYSE DE L'ALUMINIUM

ET DE SES ALLIAGES (1)

Nous avons insisté précédemment (2) sur les différentes impuretés que l'on rencontrait dans l'aluminium produit par électrolyse. Pour reconnaître et doser ces impuretés, nous avons indiqué, en 1895, une méthode d'analyse (3) des alliages d'aluminium qui présentait, il est vrai, l'inconvénient d'être assez longue et assez minutieuse.

Dans une note présentée le 8 juin 1897 et portant pour titre : *Essai des ustensiles en aluminium*, M. Balland (4) a proposé, pour abréger cette méthode, quelques modifications sur lesquelles je me vois forcé d'insister.

Lorsqu'il s'agit d'aluminium non allié à d'autres métaux, M. Balland a conseillé d'attaquer l'échantillon par de l'acide chlorhydrique au 1/5e. Il considère le résidu qui reste après cette attaque comme étant formé par un mélange de silicium,

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 2 août 1897.

(2) H. Moissan, *Sur la présence du sodium dans l'aluminium préparé par électrolyse* (*Comptes rendus*, t. CXXI, p. 794; 1895).

(3) H. Moissan, *Analyse de l'aluminium et de ses alliages* (*Comptes rendus*, t. CXXII, p. 851; 1895).

(4) Balland, *Essai des ustensiles en aluminium* (*Comptes rendus*, t. CXXIV, p. 1311; 1897).

de carbone et de cuivre (1). Malheureusement, il n'en est rien. Ce mélange est beaucoup plus complexe.

Nous avons traité 100 grammes d'aluminium provenant de l'usine de Froges par de l'acide chlorhydrique au 1/5e. Le résidu lavé et calciné, qui était assez abondant, a été repris par les carbonates en fusion, et l'on a dosé, dans le liquide limpide obtenu, le silicium, le fer et le cuivre. Nous avons trouvé ainsi les chiffres suivants :

	1.	2.
Silicium	68,97	51,71
Fer	9,54	23,66
Cuivre	3,63	5,18
Matières non dosées	17,86	19,45

On voit donc que ce résidu contient au moins 1/10e de fer, et que nous ne pouvons pas le considérer comme formé seulement de silicium, de carbone et de cuivre.

Lorsqu'il s'agit d'aluminium allié au cuivre, M. Balland attaque l'alliage par de l'acide chlorhydrique au 1/10e : « Le cuivre, dit-il, reste absolument intact sous la forme d'un amas rougeâtre, spongieux. »

En répétant l'attaque exactement dans les conditions indiquées par M. Balland, nous avons obtenu le cuivre en partie dans le résidu insoluble, et en partie aussi dans la solution filtrée. Le liquide limpide précipitait, en effet, par l'hydrogène sulfuré, et le précipité noir, ainsi obtenu, présentait tous les caractères du sulfure de cuivre.

Dans une deuxième fiole, M. Balland traite la même quantité d'alliage par l'acide chlorhydrique au 1/10e, additionné de 25 à 30 gouttes d'acide nitrique : « En quelques minutes, dit-il, tout le cuivre disparaît, et il ne reste que le silicium et le carbone que l'on peut recueillir sur filtre et peser après lavage et calcination (2). »

Nous avons fait l'analyse quantitative du résidu ainsi obtenu, et nous avons trouvé qu'il renfermait :

Silicium	71,00
Cuivre	8,75
Fer	17,50
Matières non dosées	2,75

Ce mélange est donc très riche en fer et ne peut être regardé comme ne contenant que du silicium et du carbone.

Nous ajouterons qu'il nous semble très important, dans l'état actuel de l'industrie de l'aluminium, de faire des analyses très sérieuses de ce métal et de ses différents alliages. C'est parce que, jusqu'ici, la question analytique a été trop négligée que de nombreux déboires se sont rencontrés dans l'application de l'aluminium.

La fabrication des objets de petit équipement destinés à l'armée doit être faite avec un métal d'autant plus pur que ces objets doivent être conservés longtemps en magasin. C'est justement en exigeant un métal de plus en plus pur que la Commission de l'aluminium a pu faire produire couramment à une usine française un aluminium ne contenant plus que 0,5 0/0 d'impuretés.

Je citerai sur ce sujet les analyses suivantes :

	1.	2.	3.
Aluminium	99,21	99,40	99,61
Fer	0,54	0,51	0,41
Silicium	0,06	0,05	0,11
Sodium	0,02	0,02	0,00
Cuivre	traces	traces	traces

La conséquence naturelle de cette préparation plus soignée a été de faciliter l'estampage et le travail de l'aluminium.

Nous estimons donc que, sous prétexte de diminuer la longueur de l'analyse, nous ne pouvons pas recourir à des méthodes imparfaites et qu'il est de toute utilité de connaître exactement la teneur en fer, en silicium et en sodium, des aluminiums ou des alliages servant à la fabrication des bidons et des gamelles de l'armée.

Henri Moissan.

(1) Les échantillons d'aluminium produits par électrolyse renferment tous une petite quantité de cuivre.

(2) Le dosage du silicium et du carbone est impraticable dans ces conditions.

FOUR ÉLECTRIQUE LELIÈVRE

Depuis les beaux travaux de M. Moissan, les fours électriques se sont multipliés ; il n'y en a cependant qu'un petit nombre qui permettent un fonctionnement continu et, par suite, une bonne utilisation de la chaleur de l'arc.

Le four imaginé par M. E. Lelièvre, de Tours, rentre dans cette dernière catégorie. Le corps (fig. 1) est un cylindre A en briques réfractaires, dont le diamètre D est proportionné au rendement qu'on désire. Les électrodes E sont placées à 50 cm environ au-dessus de la base B ; elles peuvent être en nombre pair ou impair ; elles sont également espacées et disposées dans le même plan horizontal ou inclinées d'un angle convenable. L'emploi d'électrodes multiples répartit la chaleur plus uniformément et permet de remplacer l'une d'elles sans interrompre la marche.

Le chargement s'effectue par la trémie D' et le tube B', qui se prolonge jusqu'à 25 cm au-dessous du couvercle C'. On peut adopter

Digitized by Google

aussi la disposition représentée au-dessus, qui comprend deux tubes d'inégal diamètre. Les matières à traiter sont alors introduites par le tube central M' et l'on fait arriver par le tube L', qui a même diamètre que le four, une substance inerte telle que du charbon. Les deux matières cheminent parallèlement sans se mélanger; la première est fondue au centre du tube formé par la seconde, et le triage est effectué à la sortie après refroidissement. On réalise ainsi une sorte de garnissage mobile, qui protège les parois du cylindre A; cette disposition rappelle un peu celle qui a été brevetée par M. Bullier (fabrication du carbure de calcium).

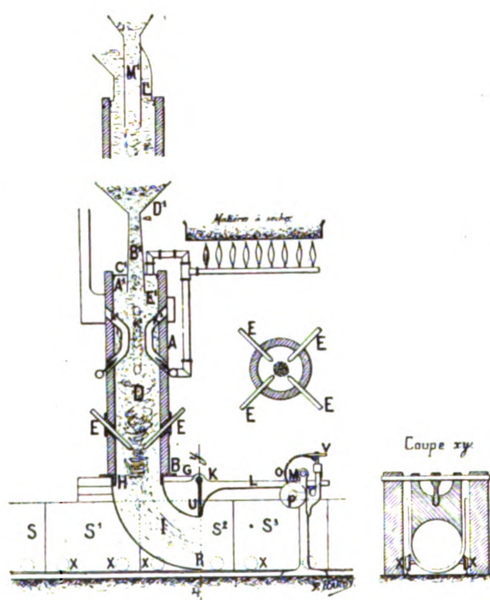


Fig 1.

Le cylindre A repose sur une plaque de base G, présentant une ouverture égale au diamètre du four. L'appareil se prolonge par un court cylindre H et une pièce coudée I, mobile autour d'un axe K et dont l'extrémité vient s'emboîter dans une gouttière S, arrondie à la partie inférieure, et dont le diamètre surpasse, de quelques millimètres, le diamètre extérieur de la pièce I. Une plaque de fonte U achève de fermer cette gouttière, qui est formée de plusieurs parties ou wagonnets S', S²..., mobiles sur rails.

Pour faciliter l'écoulement des matières traitées, on communique au coude I un mouvement d'oscillation, au moyen du levier L, de la came M et de l'engrenage OP. On règle une fois pour toutes la rapidité des oscillations par la vitesse de la poulie et on limite leur amplitude à l'aide de la vis V.

Ce mouvement oscillatoire fait descendre lentement et régulièrement les matières traitées et les dépose dans la gouttière, qui est légèrement poussée vers la droite à chaque oscillation de la pièce I; les wagonnets vides viennent ainsi, à tour de rôle, remplacer ceux qui sont pleins.

La partie supérieure du four forme une chambre E', où se réunissent les gaz, avant de s'échapper par le tube G'; ils peuvent être conduits ensuite à un appareil de condensation ou agir sur les matières pour les sécher, à l'aide d'un dispositif convenable. En faisant passer les gaz à travers un compteur, on peut calculer la quantité de matières traitées. Dans la fabrication du carbure de calcium, on peut brûler l'oxyde de carbone produit et se servir de la chaleur dégagée pour sécher le charbon et la chaux, soit à l'extérieur, soit à l'entrée du four au moyen des tubes K'.

Julien Lefèvre.

SUR LES APPLICATIONS NOUVELLES

DU COURANT ONDULATOIRE

EN THÉRAPEUTIQUE ÉLECTRIQUE (1)

L'appareil à courant sinusoïdal de M. d'Arsonval permet, par un dispositif très simple, d'obtenir un courant sinusoïdal passant seulement par zéro, *sans changement de sens*. C'est là un *courant ondulatoire*, d'après M. d'Arsonval.

Le courant ondulatoire justifie pleinement, en thérapeutique, les découvertes physiologiques de M. d'Arsonval, dérivées de la connaissance de la *caractéristique d'excitation neuro-musculaire* et de ses rapports avec la forme de l'onde électrique. Il met en relief les propriétés variables des ondes électriques, dont il augmente la tolérance et surtout la puissance par les trois caractères suivants : 1° Suppression de l'alternance ou du renversement; 2° conservation de la courbe sinusoïdale; 3° adjonction du pouvoir électrolytique avec direction polaire constante.

Ainsi, avec une onde électrique non alternante ni renversée, frappant toujours dans le même sens, associant les effets variables aux effets continus et électrolytiques du courant, variant son voltage, le nombre de ses périodes et, par suite, son intensité même, suivant la volonté de l'opérateur, on vérifie dans les meilleures con-

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 26 juillet 1897.

Digitized by Google

ditions les propriétés déjà formulées par M. d'Arsonval du courant alternatif sinusoïdal, et l'on étend même en l'élargissant le champ d'application thérapeutique de ce dernier.

L'épreuve clinique a été, pour moi, pleinement confirmative de ces prémisses physiques et physiologiques : d'après les résultats thérapeutiques généraux que j'ai constatés, après une expérimentation commencée en 1896 et poursuivie au total sur 145 malades, dont 108 pour la gynécologie...

En résumé, le courant ondulatoire, en gynécologie, d'une innocuité absolue et d'une tolérance constante, sans action appréciable sur l'évolution des néoplasmes utérins ou annexiels, paraît être jusqu'ici le médicament par excellence de la *douleur*.

Moins souverain, mais fréquemment efficace quand même contre les hémorragies, contre la leucorrhée et la constipation, il aide encore très favorablement à la résorption des exsudats péri-utérins et il constitue un *analgésique* et un décongestionnant de premier ordre.

Ainsi, le courant ondulatoire est une acquisition précieuse pour la thérapeutique électrique et me paraît destiné à prendre une place très importante à côté des autres modes électriques déjà connus.

G. Apostoli.

BIBLIOGRAPHIE

Jahrbuch der Elektrochemie (*Annuaire de l'électro-chimie*), par MM. W. Nernst et W. Borchers. 3e année, in-8° de VII-359 pages, avec 204 figures dans le texte. Halle-sur-Saale, 1897, chez Wilhelm Knapp.

Le troisième volume de l'*Annuaire de l'électro-chimie*, dont l'éloge n'est plus à faire, comprend des rapports sur les travaux publiés en 1896. Par conséquent, les électriciens n'auront pas le droit de se plaindre du retard.

Comme les années précédentes, le volume actuel contient les renseignements concernant l'ensemble de l'électro-chimie, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique. La partie théorique a été rédigée par M. Nernst avec sa compétence habituelle; ce savant s'est adjoint pour ce travail M. le professeur Küster, qui a écrit le chapitre concernant l'analyse par l'électricité. Les autres chapitres de cette première partie sont relatifs aux renseignements généraux, à la conductibilité électrolytique et dissociation, à la théorie de la production du courant galvanique, à la polarisation et électrolyse, à la théorie des instruments employés en électro-chimie et aux mesures électriques.

La partie pratique, rédigée par M. Borchers, avec la collaboration du docteur Elbs, traite de la production de l'énergie électrique, des accumulateurs, de la préparation électro-magnétique des minerais, des appareils et méthodes électro-thermiques (c'est naturellement le chapitre le plus étendu), des combinaisons inorganiques, des combinaisons organiques, du blanchiment et de la désinfection. A la fin de chaque chapitre, on trouve la nomenclature de tous les brevets pris ou publiés dans l'année.

L'ouvrage se termine par une liste de publications à recommander et par un index alphabétique par noms d'auteurs et par matières traitées.

La plupart des figures ont été extraites de la *Zeitschrift für Elektrochemie*. Il serait désirable, dans les volumes à venir, d'apporter une plus grande unification dans ces figures.

M. S.

Elektrische Strœme (*Courants électriques*). Dix leçons sur les bases physiques de l'application des courants de haute tension. Par M. Émile Cohn, professeur à l'Université de Strasbourg. Petit in-8 de 112 pages avec 80 fig. dans le texte. Leipzig, 1897, chez S. Hirzel.

Les leçons de M. Cohn sur l'emploi des courants de haute tension ont été faites à des ingénieurs, à des architectes et à des employés. Le professeur s'est tracé le programme suivant : Les auditeurs sont considérés comme des consommateurs du courant électrique fourni par une usine centrale; il s'agit de leur donner des indications suffisantes sur la dépense de courant, la tension admissible, etc. C'est ainsi que l'auteur passe en revue les divers modes d'énergie, les actions du courant électrique, les forces dans un champ magnétique, le champ magnétique de courants donnés, les lois d'Ohm et les instruments de mesure, les courants induits, les dynamos et les moteurs électriques, le courant alternatif et le courant continu. Enfin, la dernière leçon est consacrée aux courants polyphasés.

D'une rédaction claire et d'une exécution soignée, l'opuscule peut être recommandé aux personnes qui désirent en peu de temps acquérir des notions exactes sur les courants de haute tension.

M. S.

Anordnung und Bemessung elektrischer Leitungen (*Etablissement et calcul des conducteurs électriques*), par C. Hochenegg, ingénieur en chef de la maison Siemens et Halske. 2e édit. revue et augmentée, in-8° de VIII et 214 pages avec 42 fig. dans le texte. Berlin et Munich, 1897, chez J. Springer et R. Oldenbourg.

Lors de l'apparition, en 1892, de la première édition de l'ouvrage dont nous allons rendre compte, les électriciens ont pu remarquer qu'elle venait à son heure combler une lacune jusque-là vivement ressentie dans la littérature technique.

M. Hochenegg n'est pas un inconnu pour nos lecteurs; sa méthode graphique du calcul des conducteurs électriques, exposée pour la première fois en 1887 dans la *Zeitschrift für Elektrotechnik*, constituait un progrès notable sur les méthodes en usage jusqu'alors. Dans le présent ouvrage, l'auteur s'est attaché à développer cette méthode et à lui faire produire tous ses effets utiles. On possède ainsi un instrument de calcul qui sera surtout apprécié des

Digitized by Google

ingénieurs familiarisés avec les méthodes de la statique graphique.

L'ouvrage comporte quatre divisions principales : 1° sur la sécurité des conducteurs ; 2° sur la valeur d'une conduite au point de vue technique; 3° sur le calcul des conducteurs en se plaçant au point de vue économique; 4° cas pratiques spéciaux. Enfin, un appendice contient les mesures de précaution prescrites par la Société d'Electriciens de Vienne et par l'Association des Electrotechniciens allemands. Nos lecteurs connaissent ces dernières.

M. S.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

SÉANCE DU 26 JUILLET 1897. — Sir G.-G. Stokes envoie une communication ayant pour titre : *Sur l'explication d'un résultat expérimental attribué a une dérivation magnétique des rayons X* (1).

M. Marx envoie une nouvelle rédaction, comprenant l'ensemble de ses communications précédentes sur l'éther principe universel des forces, l'attraction universelle, l'électricité.

M. A. Chalas adresse une note intitulée : Application de l'eau de mer pour l'action des piles électriques primaires, dans la navigation sous-marine. Cette note est envoyée à l'examen de MM. Mascart et Lippmann.

M. Lippmann présente une note de M. G. Sagnac *sur la transformation des rayons X par les métaux* dans laquelle, après avoir décrit ses recherches, l'auteur arrive à cette conclusion que les différents métaux exercent sur les rayons X une absorption élective, et que, en même temps, la couche superficielle du métal émet de nouveaux rayons bien plus difficilement transmis que les rayons X par le mica, l'aluminium, le papier noir et l'air lui-même Ces nouveaux rayons sont transformés eux-mêmes par l'aluminium. On est conduit naturellement à penser que les nouveaux rayons absorbés par la couche de gaz adjacente au métal, rendent ce gaz conducteur de l'électricité au même titre que les rayons X, incidents eux-mêmes. Cette remarque parait justifiée. Enfin, à un point de vue plus général, la luminescence des métaux frappés par les rayons X fournirait une nouvelle série de radiations. En étudiant la luminescence de diverses substances frappées par les rayons X, on peut pressentir que l'on parviendra à remplir peu à peu l'intervalle inoccupé qui sépare les rayons X des rayons ultra-violets connus et à les identifier peut-être avec de tels rayons (2).

M. J. Violle présente une note de M. P. Villard *sur le voile photographique en radiographie*. L'auteur conclut de ses expériences que le voile, au moins dans beaucoup de cas, n'est nullement dû à des rayons ayant traversé tous les obstacles, et que l'impression parasite observée parait avoir pour cause une sorte de fluorescence de l'air ambiant (3).

(1) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 4, p. 216.
(2) *Ibid.*, n° 4, p. 230.
(3) *Ibid.*, p. 232.

M. Bouchard présente une note de M. L. Lecercle intitulée : *Action des rayons X sur la température des animaux*. L'exposition aux rayons X modifie les températures cutanée et rectale dans le même sens. Ces températures baissent d'abord pour se relever ensuite au-dessus du degré initial (4).

M. Ch.-Ed. Guillaume communique ses *recherches sur les aciers au nickel. Dilatations aux températures élevées; résistance électrique*. Il résulte de ces recherches que les aciers au nickel donnent une nouvelle preuve du fait que la variation de résistance électrique avec la température ne saurait être considérée comme une simple conséquence de la dilatation (5).

M. Friedel présente une note de M. Paul Dutoit et de Mlle E. Aston ayant pour titre : *Relation entre la polymérisation des corps liquides et leur pouvoir dissociant sur les électrolytes* (6).

M. d'Arsonval présente une note de M. le docteur G. Apostoli *sur les applications nouvelles du courant ondulatoire en thérapeutique électrique* (7).

SÉANCE DU 2 AOUT 1897. — M. Henri Moissan communique une note *sur l'analyse de l'aluminium et de ses alliages* (8).

M. le Ministre de la Guerre transmet à l'Académie, pour être soumis à la commission des paratonnerres, sept nouveaux rapports sur des coups de foudre qui ont frappé divers bâtiments du service de l'artillerie.

M. A. Moutier a envoyé une note *sur l'action des courants de haute fréquence au point de vue de la tension artérielle*, dans laquelle l'auteur dit que M. d'Arsonval a déjà signalé que les courants de haute fréquence déterminent une élévation de la tension artérielle chez l'homme et chez les animaux; les expériences de l'auteur ont donné les mêmes résultats, mais il a obtenu une élévation beaucoup plus considérable en augmentant la tension de ces courants à l'aide du résonateur de M. Oudin.

En produisant des étincelles ou même des effluves à l'aide de l'excitateur de cet appareil, le long de la colonne vertébrale chez l'homme, et en opérant principalement de haut en bas, il a obtenu des élévations de 4 cm, 5 cm, 6 cm, et même 8 cm de mercure.

Cette tension normale est obtenue d'une façon beaucoup plus rapide qu'avec les autres moyens usités jusqu'à présent, y compris les transfusions hypodermiques de sérum artificiel.

M. d'Arsonval présente une note de M. J. Bergonié *sur un traitement électrique palliatif du tic douloureux de la face*.

Le courant électrique, sous toutes ses formes, est compris dans la thérapeutique de la névralgie du trijumeau. Cette note a pour but de fixer la forme et la technique d'un traitement, expérimenté depuis plus de dix ans, et qui consiste dans l'emploi percutané du courant continu avec de très hautes intensités et une longue durée.

(4) *Comptes rendus*, t. CXXV, p. 234.
(5) *Ibid.*, n° 4, p. 235.
(6) *Ibid.*, p. 240.
(7) Voir le texte de cette note, p. 124 du présent numéro de l'*Electricien*.
(8) *Ibid.*, p. 122 du précédent numéro.

Digitized by Google

L'électrode active a la forme d'un demi-masque et couvre exactement tout le territoire innervé par le trijumeau; elle est reliée au pôle positif; sa surface varie entre 200 cm² et 250 cm²; elle est en étain malléable, recouvert d'une couche de feutre débordant le métal d'un demi-centimètre, et se moule exactement sur la face du malade où elle est maintenue par deux ou trois tours de bande de caoutchouc. Le circuit comprend un électromoteur à courant continu (électromoteur chimique de préférence), donnant à peu près 50 volts; un rhéostat, un milliampèremètre, l'électrode active, l'électrode indifférente, placée au niveau de la région dorsale de 400 cm² à 500 cm²; les conducteurs complétant le circuit doivent présenter toute sécurité dans leur continuité et aux points de contact.

Les électrodes étant convenablement imbibées d'eau chaude et exactement appliquées, on élève progressivement et très lentement l'intensité du courant, jusqu'à ce qu'elle atteigne 35,40 et jusqu'à 50 milliampères. (On emploie d'abord l'intensité minimum, pour atteindre ensuite, dans les séances ultérieures, des intensités plus élevées.) La période d'ascension du courant doit durer sept à dix minutes, et, si l'application est convenablement faite, aucun vertige, aucun phosphène, aucune sensation douloureuse vive, ne peut se produire. L'intensité maximum étant atteinte, on la laisse constante pendant quinze, vingt ou vingt-cinq minutes; puis à cette période succède la période décroissante du courant, pendant laquelle l'intensité est lentement ramenée à zéro.

Parmi les malades auxquels on a eu l'occasion d'appliquer ce traitement, dix ont pu être suivis pendant une durée qui varie de trois à dix années. Chez tous, l'effet palliatif de ces applications a été très marqué. Chez trois malades en particulier, les crises douloureuses ne se produisent plus qu'à des intervalles de six mois, onze mois, trois ans; chez tous les autres, les intervalles des crises ont toujours été augmentés dès le début du traitement.

En résumé, après les applications, l'excitabilité sensitive particulière du nerf est très diminuée ou supprimée, les périodes de crise s'éloignent de plus en plus, les crises se font de plus en plus rares et moins intenses.

MM. G. Apostoli et Berlioz adressent une nouvelle note *sur l'action thérapeutique générale des courants alternatifs de haute fréquence.* Cette note est envoyée à l'examen de MM. d'Arsonval, Guyon et Potain.

-oo-

Traction électrique.

Un désaccord d'un caractère nouveau vient de s'élever entre deux commissions de la municipalité de Glasgow. On se souvient qu'il y a environ un an, la *Bristol Tramways Company* voulait équiper tous ses tramways d'après le système électrique à trolley, tandis que la corporation ne voulait pas y consentir à moins que l'énergie ne fût fournie par la station municipale d'éclairage. Mais comme la Compagnie des tramways avait déjà une station centrale électrique, elle ne voulut pas accepter cette condition, et c'est pourquoi le projet ne reçut aucune exécution. Le conflit de Glasgow, bien qu'il soit analogue à certains points de vue, n'est pas absolument le même, puisque les compagnies privées n'y sont pour rien.

Après mûre délibération, la corporation de Glasgow résolut d'appliquer le système électrique à trolley aérien à l'une de ses lignes, celle de Springburn, à titre d'essai avec une mise de fonds de 20 000 livres sterling. Cette décision avait été prise sur la recommandation d'une commission spéciale pour les tramways. Quant à la commission spéciale d'éclairage, elle pensa que ce serait une superbe occasion d'augmenter ses revenus en fournissant l'énergie nécessitée par l'établissement du nouveau tramway. La question de réunir en un seul le matériel générateur pour l'éclairage et la traction entra dès lors en discussion.

L'installation d'éclairage de Glasgow n'est pas l'une des plus brillantes; il y a quelque temps, on avait même étudié la question de savoir si, en comparant les résultats obtenus avec ceux des autres villes, on devait non seulement donner de l'extension à l'éclairage public mais encore le continuer. Bien que cela n'ait aucun rapport avec la traction, cet état de choses aura cependant un certain poids près du Comité qui désire assurer le plus de succès possible à sa ligne d'essai de laquelle dépend la transformation totale des tramways à chevaux en tramways électriques. Qu'arrivera-t-il? *That is the question.*

La commission des tramways demande à avoir un matériel générateur distinct de celui de l'éclairage, tandis que la Compagnie d'éclairage réclame le contraire. Quel sera le résultat de ces demandes, il est incertain. Le directeur de la Compagnie de tramways, M. Young, très énergique, conseille à la corporation de commencer ses travaux sans plus attendre et de les pousser activement. De cette manière, dit-il, n'agissant pas sous le contrôle d'une autre Compagnie, la corporation saura exactement ce qu'elle dépense, ce qu'elle fait, et pourra ainsi établir le cours de ses actions pour l'avenir. Il semble certainement, tout bien considéré, qu'il est plus avantageux, pour la Compagnie des tramways, d'avoir une station à elle au lieu de s'alimenter à la station d'éclairage; ceci restant un cas particulier pour Glasgow. — A. B.

-oo-

Manufacture de charbons en Angleterre.

La *British Aluminium Company* qui, depuis un an ou deux, s'occupe de travaux importants en Angleterre, Ecosse et Irlande, trouvant que les charbons électrolytiques pour anodes dans les fours électriques représentaient une grande part de ses dépenses, vient d'établir à Greenock une manufacture de charbons. La Compagnie diminuera ainsi le coût de ses propres charbons et en fournira, de plus, à toutes les compagnies qui, en Angleterre, emploient ces produits; ce sera donc une source de bénéfices. Aux ateliers Larne, en Irlande, la Compagnie a encore d'autres espérances telles que la fabrique de sulfate d'aluminium, et, dès le début, elle avait acheté à des prix avantageux des chutes d'eau non encore exploitées, ce qui lui fournit de nouveaux profits. La plupart de ces nouveaux procédés électriques réclament la présence de chutes d'eau pour leur développement, la *British Alumi-*

Digitized by Google

nium Company loue à d'autres entreprises la puissance hydraulique qui leur est indispensable. On doit remarquer que cette Compagnie possède une partie des célèbres chutes de Foyers en Ecosse, et qu'elle a été fort maltraitée par la presse, car on craignait que l'établissement de la fabrique d'aluminium ne nuise à la beauté du paysage. — A. B.

Ecole supérieure d'électricité de Paris.

FONDÉE PAR LA SOCIÉTÉ INTERNATIONALE DES ÉLECTRICIENS

Liste par ordre de mérite des élèves ayant obtenu leur diplôme de fin d'études :

MM. Prétot, Barbillion, Gindre, Lecler, Azambre, Mariage, Rouquier, Abbott, Chambrelent, Grivet, Tunis, Emmanuel Legrand, Roditi, Aubert, Dareste de la Chavanne, Dobkévitch, Lemonnier, Mailly, Mainfroy, Smitovitch, Brémond, Lebaupin, André Legrand, Alcaz, Besombes, de Chaignon, Henry.

Un chemin de fer électrique en France.

La commission supérieure des chemins de fer a définitivement approuvé ces jours-ci les plans du chemin de fer du Favet à Chamonix, dont voici les principales dispositions :

Le chemin de fer sera électrique; ce sera la première ligne de ce genre sur le réseau P.-L.-M.; les wagons seront automoteurs et le courant leur sera amené par un rail latéral sur lequel frotteront des balais métalliques, système analogue à celui du chemin de fer du Salève; il n'y aura donc ni locomotive, ni fumée, ce qui n'augmentera pas peu les agréments du parcours.

L'énergie électrique sera fournie par deux usines utilisant les eaux de l'Arve avec des hauteurs de chute d'environ 80 m et situées : l'une aux Montées Pélissier, l'autre en dessous du pont Sainte-Marie; ces deux usines fourniront plus de 4000 chevaux et permettront aux trains de remonter sans crémaillère les pentes du tracé qui atteignent 9 0/0 sur certains points.

Le parcours sera exactement de 19,800 kg avec les stations suivantes : le Fayet-Saint-Gervais, tête de ligne, Chedde, Servoz, les Houches, les Bossons et Chamonix. Il y aura cinq ponts sur l'Arve.

Câble téléphonique sous-marin Smith et Granville.

Ce câble est composé de 4 conducteurs formant deux circuits situés dans des plans perpendiculaires et séparés par un espace d'air affectant *grosso modo* la forme d'une croix.

La capacité de chaque fil par rapport à la terre est de 0,118 microfarad par km; celle de deux fils voisins, l'un par rapport à l'autre, de 0,07 mf par km; enfin celle de deux fils diagonalement opposés 0,0625 mf seulement par km. La résistance kilométrique de chaque fil est d'environ 3 ohms, et l'isolement de plus de 1000 mégohms.

Le câble est naturellement complété par-dessus son revêtement de gutta des guipages habituels recouverts eux-mêmes d'une armature en fils de fer. — E. P.

The New General Traction C°.

Sous ce titre un peu général qui s'explique parce que les systèmes qu'on adoptera peuvent être ou ne pas être électriques, cette Compagnie émet des obligations.

Elle a déjà établi des tramways électriques à Coventry et dans l'ile de Man; elle va en installer à Norwich et donner de l'extension à ceux de Coventry.

Il est rare que les Anglais avouent leur infériorité; c'est tellement rare que cela n'arrive jamais. Le prospectus de la « New General Traction C° » dit cependant que l'Angleterre est bien en retard sur l'Amérique et l'Europe au *point de vue des applications de l'électricité* et surtout de la traction électrique. Il est vrai que ce n'est que dans un prospectus qu'on avance cette audacieuse opinion, et cela ne compte pas. Tout de même, il y a quelque chose là dedans puisque, d'après la statistique, les lignes de tramways électriques aux Etats-Unis représentent une longueur de plus de 10 000 milles, tandis que celles d'Angleterre n'atteignent pas 200 milles.

L'ingénieur-conseil de la « New General Traction C° » est M. Ernest Berthier, directeur des ateliers de l'Energie électrique au Havre.

La production du platine en Russie.

Le ministère des finances de l'empire russe vient de publier un rapport sur la production du platine en Russie.

C'est le pays qui en produit la plus grande quantité; en effet, la quantité de minerai extraite des mines de l'Oural est quarante fois plus considérable que la production de l'ensemble de tous les autres pays.

En 1880, la quantité extraite atteignait 2946 kg; en 1894, 5208 kg et en 1895, 4413 kg seulement. La diminution constatée en 1895 tiendrait, parait-il, à un été pluvieux qui a beaucoup nui à l'exploitation.

Le prix du platine à l'état brut est actuellement en Russie de 1,125 fr le kilogramme.

L'iridium que l'on trouve égalment dans le minerai de l'Oural est beaucoup plus rare. En 1895, la quantité totale d'iridium extraite des mines n'a pas dépassé 411 kg.

Courroies monstres.

Deux courroies monstres viennent d'être fabriquées aux Etats-Unis, nous dit notre confrère l'*Electrical World*.

L'une de ces courroies pèse 2500 kg et à 2,50 m de largeur et 60 m de longueur; elle est à triple épaisseur et a exigé pour sa confection 569 peaux de bœuf.

L'autre est une courroie articulée pesant 3000 kg et comprenant 400 000 chainons. Sa longueur est de 60 mètres, sa largeur de 1,50 m et son épaisseur de 2 cm.

L'Editeur-Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 348. — 28 AOUT 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*

La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

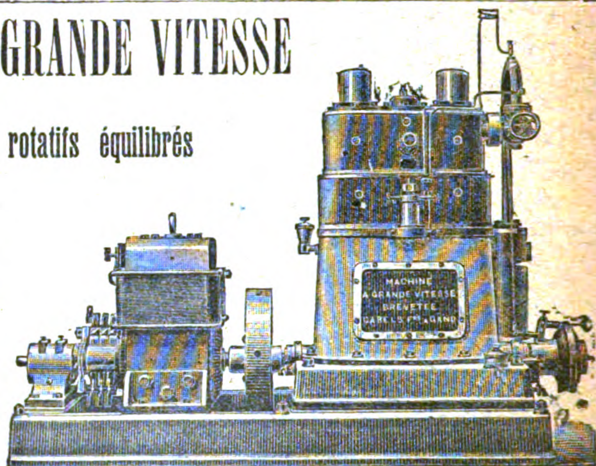
Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés



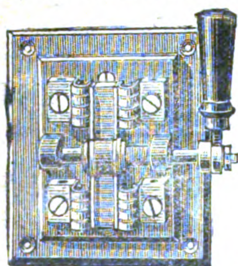
Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

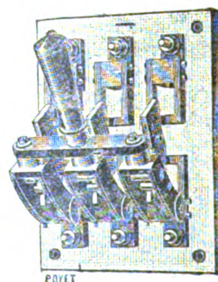
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

SUR QUELQUES APPLICATIONS DE L'ÉLECTRICITÉ
FAITES PAR LA *WALKER COMPANY*

L'étendue du champ des applications électriques a fait naître en fort peu de temps en Amérique un nombre très respectable de maisons fort importantes et, comme il arrive toujours en pareil cas, l'émulation a profité à tout le monde : concurrents et public.

C'est ainsi que la *Walker Company* (1), préalablement adonnée à l'établissement des appareils et installations de la mécanique générale, a pris rapidement une des premières places aux États-Unis en ce qui concerne les machines électriques. En quelques années, cette Société a établi les types les plus variés de dynamos jusqu'à 1600 kw.

En France, nous avons subi le contre-coup de cette lutte. Depuis quelques années, les grandes maisons américaines ont installé chez nous des comptoirs, voire même des ateliers outillés, comme savent le faire nos pratiques voisins, et nous devons certainement au génie commercial et à l'esprit d'entreprise américains le prodigieux développement de la traction électrique en France.

Stimulés par ce développement, nos constructeurs et entrepreneurs français s'inspireront certainement des modèles que l'Amérique leur fournit, et l'exportation étrangère aura eu comme résultat, nous en sommes convaincus, de donner une impulsion nouvelle à l'industrie nationale.

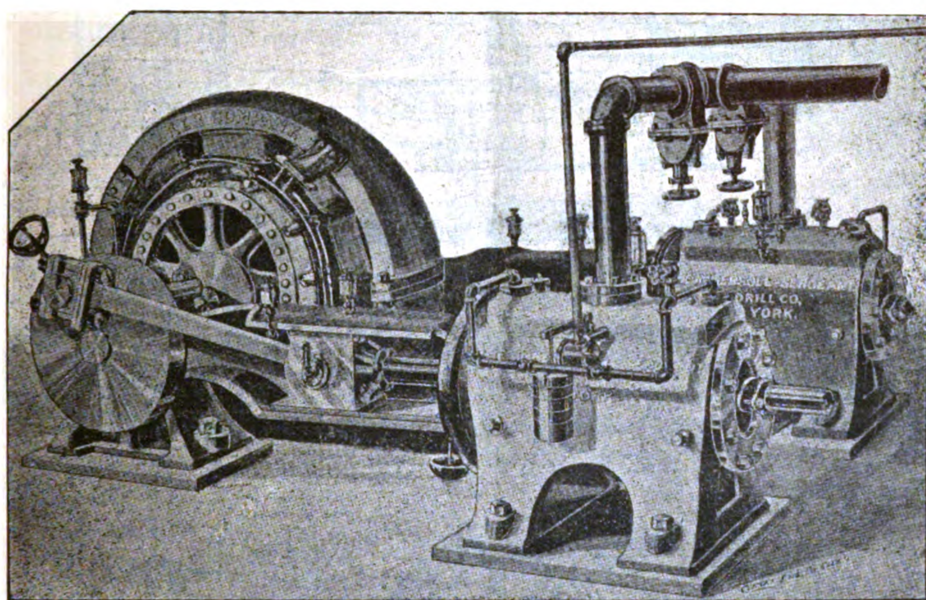


Fig. 1. — Compresseur d'air duplex commandé par un moteur électrique Walker.

Parmi les applications de la *Walker Company*, un certain nombre présentent un réel intérêt, et nous trouvons les plus récentes dans le dernier catalogue de la Compagnie (mai 1897).

La figure 1 montre d'abord un moteur électrique accouplé directement à un compresseur d'air duplex, système Ingersoll-Sergeant.

Dans les régions minières, généralement montagneuses, on dispose fort souvent, à peu de distance de la mine, d'une chute d'eau utilisable à bon compte. Il est possible d'employer alors l'énergie de la chute pour la traction électrique, la manœuvre des ascenseurs, etc., et pour la compression de l'air.

Pour les compresseurs d'air, la *Walker Company* a adopté la commande directe par moteurs à faible vitesse.

La figure 1 permet de voir que les appareils sont très ramassés, condition nécessaire pour les mines.

Dans le cas de très hautes pressions, la commande est faite par engrenages.

Les cylindres compresseurs sont placés alors de part et d'autre de l'engrenage commandé par un pignon dont l'arbre, attelé au moteur, est solidement assis entre deux fort paliers (fig. 2).

Il est certain que, quoique le moteur soit dans

(1) Représentée en Europe par la Société d'exploitation des procédés électriques Walker, 6, rue Boudréau, Paris.

l'un et l'autre cas plus coûteux que dans le cas d'une commande par courroie avec moteur à grande vitesse, la simplicité de l'installation et, par suite, sa solidité et la sécurité qu'elle présente, compensent largement la dépense supplémentaire de premier établissement.

Si l'on veut bien tenir compte du prix des courroies, des transmissions, du montage et de l'entretien, on arrive à coup sûr à donner la préférence à la commande directe pour ces sortes de machines, tels que le préconise la *Walker Company.*

Les compresseurs à commande directe s'établissent en six types de 75 à 286 ch, à vitesse variant de 160 t : m à 94 t : m.

L'arbre du moteur de 75 ch mesure 177 mm de diamètre, et celui du moteur de 286 ch mesure 304 mm de diamètre.

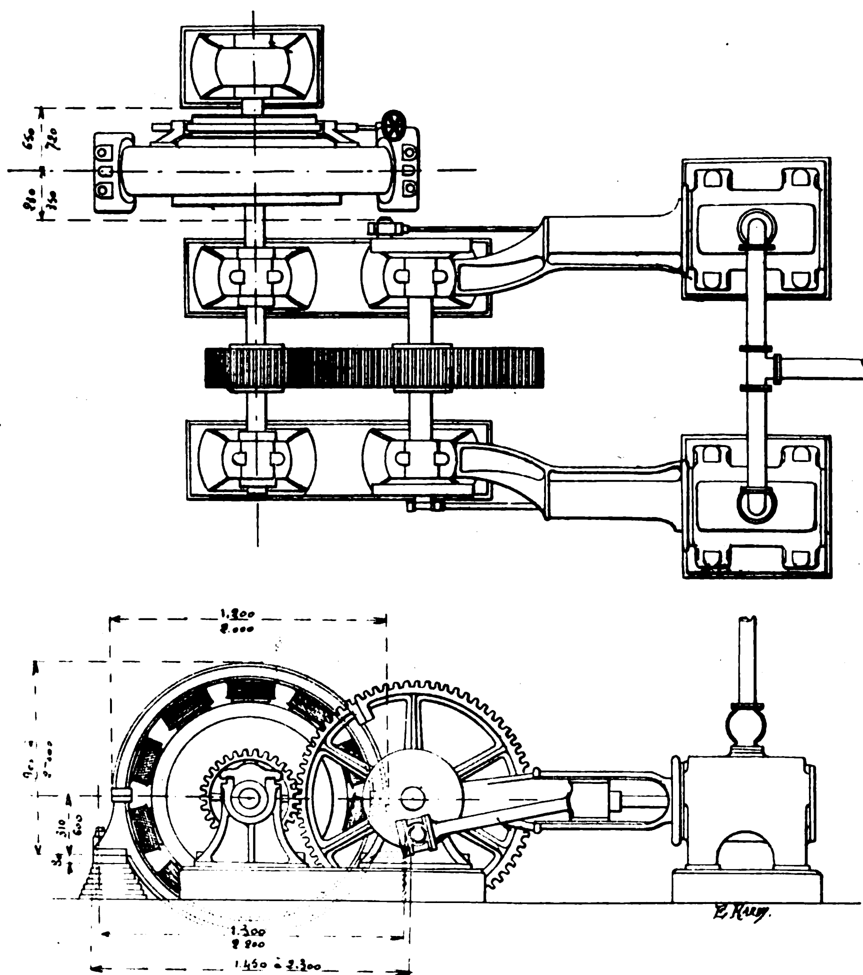


Fig 2. — Commande par engrenages d'un compresseur d'air actionné par un moteur électrique Walker.

Le poids du premier moteur est de 7300 kg environ et celui du second de 21 000 kg environ.

Pour les compresseurs à commande par engrenages, les moteurs employés correspondent aux mêmes puissances que ci-dessus, mais ont des vitesses angulaires plus grandes : 600 t : m pour le moteur de 75 ch; 380 t : m pour le moteur de 286 ch, les vitesses des compresseurs restant respectivement de 160 t : m et 94 t : m, ce qui correspond à des réductions par les engrenages de 3,75 et 4,05.

Nous trouvons maintenant parmi les nouveaux appareils présentés les *moteurs pour l'extraction.*

Ces moteurs demandent une étude particulièrement sérieuse, car ils doivent pouvoir développer des efforts considérables pendant un temps très court; ils doivent donc être établis à ce point de vue particulier.

En même temps la légèreté et la possibilité d'un déplacement facile doivent être recherchées.

Si l'on veut bien réfléchir à l'ensemble de ces

Digitized by Google

qualités on verra qu'il résume un problème dont la solution ne peut faire que le plus grand honneur aux ingénieurs de la *Walker Company* qui l'ont résolu : le moins de matière et d'espace pour la plus grande puissance possible.

Cependant la condition du travail intermittent facilite le problème. C'est ainsi que les figures 3 et 4 montrent un moteur étudié spécialement pour le service des grues, extracteurs, etc.

Comme on peut s'en rendre compte par l'examen des figures, l'ensemble du moteur

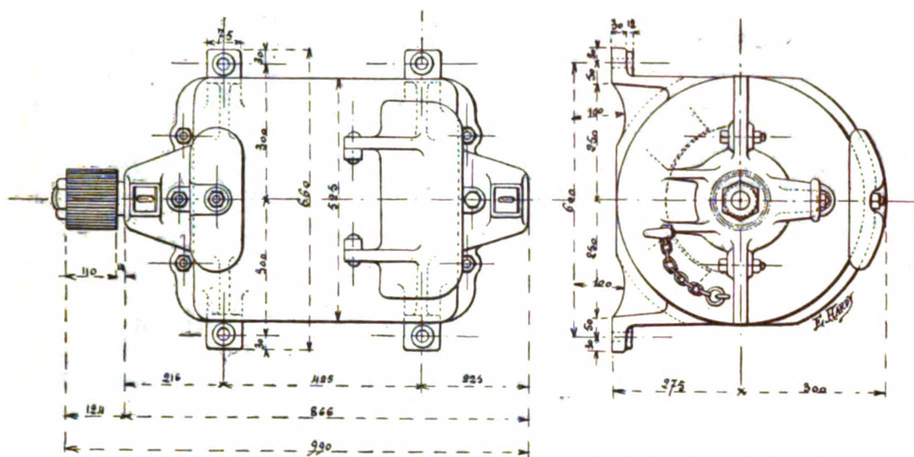


Fig. 3. — Moteur électrique Walker de 12,5 à 25 chevaux pour grues, ponts roulants, etc.

rappelle la disposition du moteur de tramway si bien compris et établi en Amérique. Le type « tramway » a simplement été muni de pieds venus de fonte avec le bâti. Toutes ces pièces sont à l'abri de la poussière, le moteur étant du type cuirassé.

Le même moteur, par de simples modifications de bobinage, donne 12,5 chevaux à 250 t : m et 25 chevaux à 500 t : m.

Le bâti est entièrement en acier; des châssis convenablement placés permettent d'examiner l'état de l'induit.

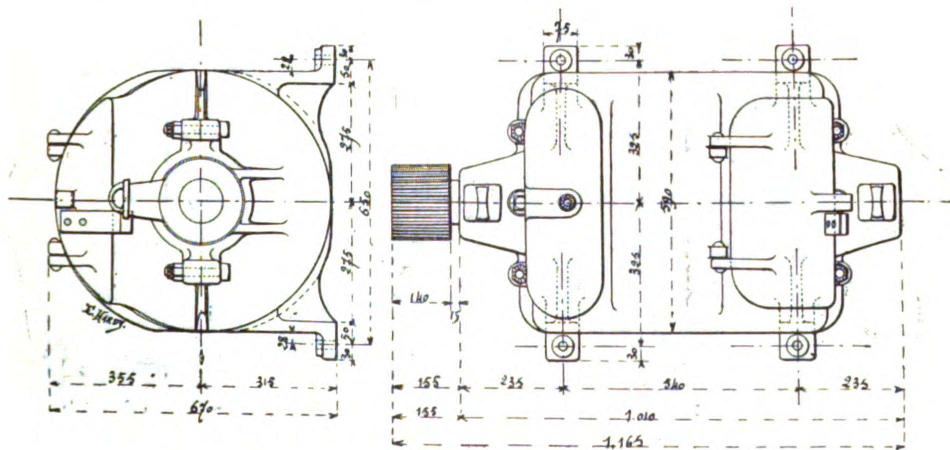


Fig. 4. — Moteur Walker de 25 à 50 chevaux pour grues, ponts roulants, etc.

Le moteur est à 4 pôles, chacun des épanouissements portant une bobine inductrice en vue de réaliser la parfaite symétrie du champ.

L'enroulement de l'induit comprend deux circuits avec balais à 90°, ceux-ci placés directement en regard du châssis de visite du côté du collecteur.

Le même genre de moteur est établi pour 25 chevaux à 800 t : m et 50 chevaux à 600 t : m.

La figure 5 représente un *moteur établi pour le service dans les mines*.

Les détails de la figure 5 indiquent clairement qu'on a cherché à réaliser un moteur à hauteur de centre extrêmement réduite; la hauteur totale du moteur n'est que de 315 mm.

Digitized by Google

Le moteur est toujours à 4 pôles dont deux sont des pôles conséquents.

Il peut développer 20 chevaux à la vitesse angulaire de 1600 t : m.

Afin de permettre de loger les bobines inductrices sur les côtés, les culasses sont divisées diagonalement, ce qui facilite encore le démontage dans les galeries basses.

Des pieds venus de fonte avec les culasses donnent une base solide au moteur.

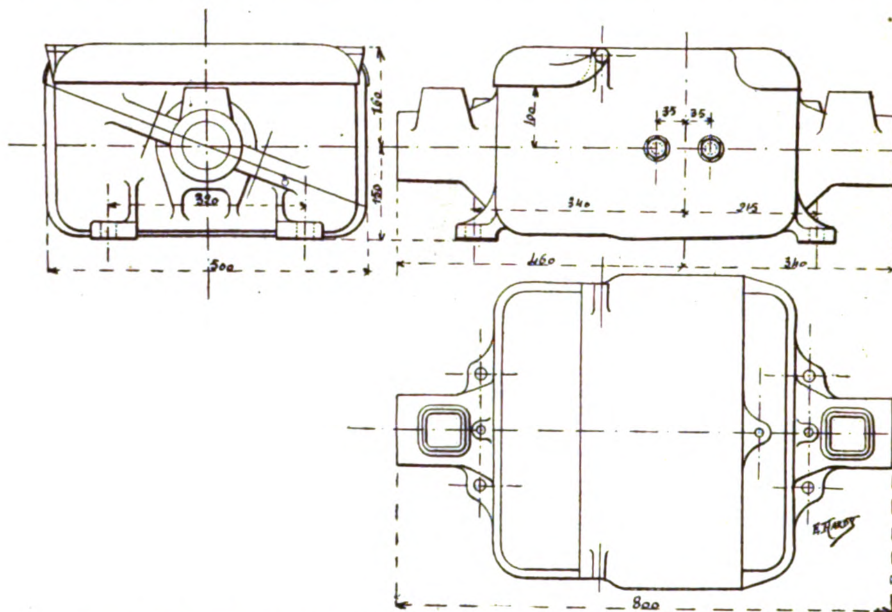


Fig. 5. — Moteur Walker de 20 chevaux à faible hauteur de centre pour le service dans les mines.

Les figures 6 et 7 sont les dessins du *moteur* de 20 chevaux, dit *étroit*, muni d'une paire de supports-paliers placés sous la culasse inférieure et approprié au *déchargement des bateaux de charbon ou de minerai.*

Les conditions spéciales du déchargement

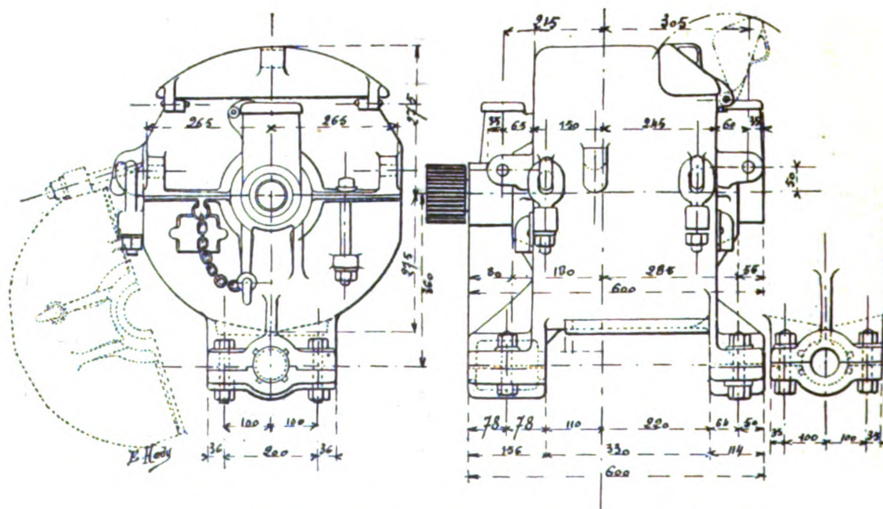


Fig. 6. — Moteur Walker de 20 chevaux. Type léger pour service intermittent.

exigent que le moteur puisse être manœuvré d'un ou de plusieurs postes. Le moteur électrique se prête mieux que tout autre à ce service avec le moins de complications en même temps qu'il permet une plus grande rapidité de manœuvre.

La figure 8 montre l'adaptation d'un moteur Walker n° 5 pour railway à la manœuvre d'un pont-levis comme au pont-levis de *Willow Street* à *Cleveland* (*Ohio*). Le mode de suspension des moteurs de railways a été conservé non pas à cause de l'effet des joints des rails,

Digitized by Google

mais parce que les efforts brusques sur les engrenages sont ainsi considérablement atténués.

Par l'emploi de ces moteurs, le relèvement peut être fait rapidement et nécessite le minimum d'attention.

L'énergie peut être captée au moyen d'un trolley adjacent.

Il est inutile d'insister sur l'économie que présente ici le moteur électrique sur une installation mécanique à vapeur qui exige le maintien

Fig. 7. — Moteur Walker de 10 à 20 chevaux. Type léger pour service intermittent.

constant de la pression aux générateurs jour et nuit pour, peut-être, huit à dix manœuvres en 24 heures.

D'après les renseignements sommaires qui accompagnent ces croquis, le lecteur pourra se pénétrer une fois de plus de la perfection du matériel américain en général et de son appropriation poussée à l'extrême dans chaque cas particulier.

Aux Etats-Unis, les industriels, toujours à

Fig. 8. — Application d'un moteur Walker à la commande d'un pont.

l'affût des progrès, recherchent les difficultés pour les vaincre à force d'études parfois coûteuses qu'on ne marchande point.

Les types nouveaux, laborieusement préparés, ne sont présentés sur le marché que parfaitement élaborés.

C'est une méthode dont nous devrions tous nous inspirer pour rendre notre construction, dont le fini est incontestable, un peu plus hardie et pour lui donner le cachet particulier d'appropriation que les Américains possèdent au plus haut degré.

E.-J. B.

Digitized by Google

LA TÉLÉPHONIE INTERURBAINE

EN ESPAGNE

Par-delà les Pyrénées, la téléphonie interurbaine dépend entièrement des compagnies privées. L'administration de l'État concède en effet, par mise aux enchères, l'établissement et l'exploitation de ce service. Elle a, dans ce but, divisé le territoire en 4 zones. La zone nord-est, comprise dans un angle dont Madrid est le sommet et dont les côtés passent par Bilbao et Valencia, a seule été affermée.

La durée de la concession est de dix-huit ans, et elle fut octroyée à la Société du Crédit commercial de Barcelone, à la date du 5 avril 1892.

Le service est complètement indépendant de celui du télégraphe de l'État. Il accepte des conversations partant de cabines publiques et l'envoi de dépêches téléphoniques dans les mêmes conditions de taxes et de combinaisons que le télégraphe.

La concession comporte aussi le droit d'établir des stations d'abonnés et de raccorder les lignes avec celles des réseaux téléphoniques urbains, pour que les abonnés de ceux-ci puissent communiquer de leurs domiciles respectifs, comme on l'a réalisé en France, en Belgique, etc., mais ceci n'a pas encore été mis en pratique.

Jusqu'à ce jour, les communications se font par l'intermédiaire des cabines publiques annexées aux stations centrales.

Le tarif adopté dépend des distances existant entre les bureaux de la Société. Il se rapporte à une communication de 3 minutes, ces 3 minutes pouvant se prolonger jusqu'à 6 à la volonté des correspondants. La taxe varie entre 0,535 centime par km pour les grandes distances (700 km) et 2 centimes par km pour les courtes (25 km).

Les lignes se classent en lignes générales et secondaires. Les premières se composent d'un double conducteur en bronze télégraphique de 3,5 mm de diamètre, formant le circuit de conversation et un autre en fer galvanisé de 4 mm de diamètre pour les appels. Les lignes secondaires ont un double conducteur en bronze télégraphique de 1,5 mm ou 1,8 mm de diamètre, selon que la distance est plus petite ou plus grande que 60 km.

La longueur générale est de 2258 km, et celle des lignes secondaires 249, le développement total des conducteurs étant de 6928 km.

Les matériaux employés sont : le fil de bronze télégraphique de 96 à 98 0/0 de conductibilité et 45 à 46 kg de charge de rupture par mm² sous les diamètres de 3,5, 1,5 et 1,8 mm ;

Le fil de bronze de 60 à 70 0/0 de conductibilité, charge de rupture de 65 à 70 kg par mm², pour les lignes exposées ;

Le fil de fer galvanisé de 4 mm de diamètre avec 12 à 13 0/0 de conductibilité et 46 kg de charge de rupture par mm² ;

Des câbles à 3 conducteurs à isolement de papier et air, pour les lignes traversant les tunnels ;

Des câbles de la même classe et à 4 paires de conducteurs enfermés dans un tube en plomb utilisés aux entrées des villes ;

Des isolateurs en porcelaine à surfaces vernissées en blanc à l'intérieur et en marron à l'extérieur ;

Des poteaux de pin injectés au sulfate de cuivre, à la créosote et d'autres peints en blanc et aussi des poteaux de châtaignier également peints en blanc ;

Enfin des supports de diverses espèces, tous en fer galvanisé.

Les joints sont du système Britannia. On emploie, comme fil d'attache, du cuivre étamé de 1 mm pour les conducteurs de ce métal, et lorsqu'il s'agit de conducteurs en fer, du fil de fer de même diamètre.

Les conducteurs sont arrêtés à tous les isolateurs.

Les transpositions entre conducteurs s'effectuent par l'intermédiaire de 3 isolateurs pour chaque brin toutes les 4 portées sur les lignes qui supportent un seul circuit, et toutes les 2 portées lorsqu'elles en supportent plusieurs. Si les conducteurs sont fixés à des supports métalliques, on emploie des ferrures spéciales pour les permutations.

La résistance maximum par km de ligne du conducteur de 3,5 mm est de 1,87 ohms à 25° C, et respectivement, pour les conducteurs, de 1,5 et 1,8 mm de 10,11 et 7,02 ohms.

La distance maximum actuellement atteinte par la Société, de Manresa à Madrid, comprend 712 km de ligne de 3,5 mm et 66 de 1,8 mm.

La distance entre Madrid et Barcelone est de 712 km, et la résistance correspondante de 1331, 44 ohms par conducteur, soit 2662,88 ohms pour le circuit complet.

Les conditions de fonctionnement sont excellentes. On perçoit tous les sons avec une forte intensité et un timbre parfait. Le tic-tac d'une montre de poche, système Roskoff, appliquée sur l'embouchure du microphone d'une des stations, est parfaitement perceptible à 712 km de distance.

On a fait des expériences en composant le circuit Barcelone-Saragosse-Madrid (première ligne), Madrid-Saragosse-Vinarez-Tarragone-Barcelone (seconde ligne), d'une longueur de 1502 km, sans que les conditions de la transmission changeassent sensiblement. La réception restait excellente.

Rappelons que c'est sur ces lignes que l'on applique le phonographe à l'envoi des messages téléphonés, comme nous l'avons expliqué dans un article précédent. On a essayé pour cette appli-

Digitized by Google

cation des embouchures bifurquées envoyant simultanément la voix sur la plaque vibrante du microphone et sur celle du phonographe mais les résultats n'ont pas été satisfaisants, et l'on se borne actuellement à placer les embouchures de ces appareils à côté l'une de l'autre et à parler devant.

Après avoir soumis à de minutieuses expériences un grand nombre d'appareils, on emploie les microphones Solid-Back, Berliner et Ericsson. Les récepteurs des appareils de service sont de la maison Mix et Genest, ainsi que les tableaux des bureaux centraux.

Les piles sont des types Leclanché, Gravity et Fuller.

Les stations tête de section ont été pourvues de tables d'essai. Les galvanomètres sont du type Deprez et d'Arsonval construits par Carpentier, et les boussoles des tangentes du modèle Kempe, construites par Bréguet.

E. Piérard.

LE SYSTÈME MARCONI

La télégraphie sans fils excite un intérêt si général que nous considérons de notre devoir de décrire, d'après Marconi lui-même, le système qu'il a adopté pour la transmission de signaux au moyen d'oscillations électriques de haute fréquence. La figure 1 montre un transmetteur A.

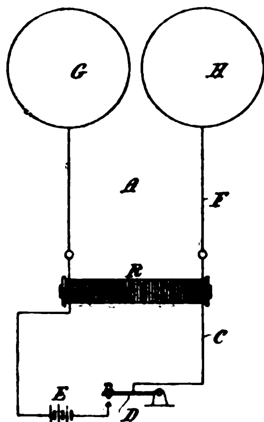


Fig. 1.

R est une bobine de Rhumkorff ou un transformateur dont le circuit primaire C est relié à la clef D et à la batterie E, tandis que le circuit secondaire est rattaché à deux sphères G et H, placées à peu de distance l'une de l'autre, et entre lesquelles, lorsque le courant de la batterie E passe à travers la bobine, éclatent des étincelles qui provoquent des perturbations.

Le dispositif est un radiateur Hertz et les effets qu'il propage dans l'espace sont les ondes hertziennes.

Le récepteur B (fig. 2) consiste en un circuit de batterie J qui comprend une batterie ou un élément voltaïque K, un récepteur L et un

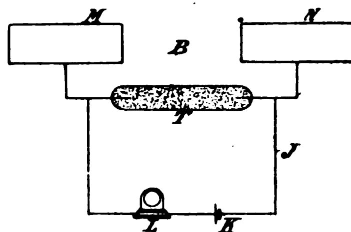


Fig. 2.

tube T qui contient une poudre métallique en contact au moyen de conducteurs avec les plaques MN dont les dimensions sont en rapport avec la longueur de l'onde des radiations émises par le transmetteur.

Au lieu d'un tube, on peut utiliser un contact électrique imparfait, deux morceaux de métal, par exemple, qui ne sont pas polis et qui ne se touchent que très légèrement, ou bien on adopte un *coherer*.

Dans les conditions ordinaires, les poussières métalliques du tube L ne conduisent pas le courant de la batterie électrique K, mais sous l'influence des ondes ou de la radiation, le tube devient bon conducteur et le courant passe librement jusqu'au moment où on frappe sur le tube.

C'est ainsi que les ondes électriques produites par le transmetteur affectent le récepteur en faisant circuler dans le circuit J des courants qui servent à produire des déviations d'une

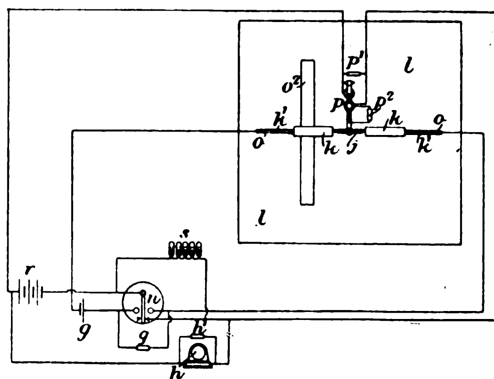


Fig. 3.

aiguille qui répond à chaque impulsion qu'envoie le transmetteur.

Les figures 3, 4 et 5 montrent des dispositifs plus complets de l'appareil simplifié de la figure 1.

Digitized by Google

Fig. 6.

La figure 3 fait voir le diagramme de la station réceptrice :

kk sont les plaques qui correspondent à MN de la figure 1 ;

g est la batterie marquée K fig. 2;

h est l'appareil liseur indiqué en L (fig. 2);

n est un relai qui fait marcher le liseur;

p est une trembleuse semblable à celles des sonneries électriques.

Fig. 4.

La figure 4 montre les appareils de la station de transmission :

ee sont les deux sphères GH de la fig. 1;

c est la bobine d'induction R;

b est la clef D;

a est la batterie E;

Fig. 5.

La figure 5 indique la section verticale d'un radiateur ou producteur d'oscillations monté sur la ligne focale d'un réflecteur cylindrique parabolique *f*.

La figure 6 représente les plaques réceptrices et le tube sensitif.

Fig. 7.

La figure 7 montre une modification du tube.

Fig. 8.

La figure 8 est un oscillateur modifié dans lequel les sphères *ee* et *dd* sont montées sur un tube en ébonite d^3.

Fig. 9.

Nous voyons dans la figure 9 une autre forme d'oscillateur dans lequel des demi-sphères sont substituées aux sphères.

Fig. 10.

La figure 10 montre un récepteur dont les plaques *kk* sont courbes au lieu d'être planes.

Fig. 11.

La figure 11 représente un transmetteur à

Digitized by Google

grandes plaques t^2 t^3 et la figure 12 un dispositif de transmission de signaux à travers

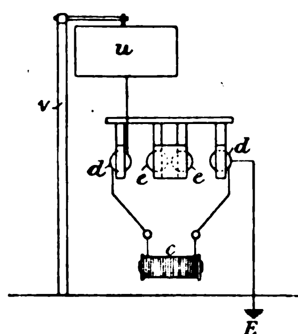


Fig. 12.

collines et montagnes, tandis que la figure 13 montre le dispositif de la station de réception pour le même cas.

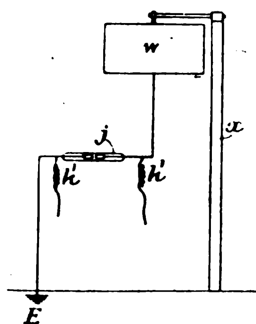


Fig. 13.

La figure 14 est un indicateur servant à déterminer la longueur convenable à donner aux plaques *hk* du récepteur.

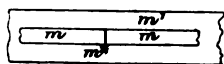


Fig. 14.

La figure 15 montre l'interrupteur de contact utilisé pour la bobine d'induction du transmetteur.



Fig. 15.

Maintenant qu'on a vu les différents arrangements des appareils de Marconi, nous allons donner des détails sur leur fonctionnement, qui est réellement la base du système. Marconi dit que, avec certains d'entre eux, il obtient des signaux Morse et se sert des instruments de télégraphie ordinaire, mais qu'il lui est aussi possible, au moyen de certaines modifications, de transmettre des signaux à travers des murs ou des massifs d'arbres et aussi à travers des masses de métal et aussi par-dessus les collines et les montagnes qui peuvent se trouver entre les transmetteurs et les récepteurs.

Un perfectionnement des instruments de réception consiste à agiter automatiquement la poussière métallique du tube sensitif, de telle façon qu'aussitôt après que l'impulsion électrique du transmetteur a cessé, le tube, c'est-à-dire le contact imparfait, redevient non conducteur : c'est ce qu'on voit figure 3 où *j* est le tube métallique et *p* la trembleuse. Le courant passe à travers le tube sensitif ou contact; il a pris naissance sous l'influence des oscillations électriques du transmetteur et il agit directement ou indirectement au moyen d'un relais sur la trembleuse qui doit être réglée de façon à ce que l'effet de l'étincelle au contact de vibrations irrégulières de self-induction soit neutralisé ou supprimé.

Le petit marteau de la trembleuse frappe le tube et arrête le courant et, par suite, en arrête le mouvement qui avait été généré par le courant qui est ainsi interrompu automatiquement et presque instantanément jusqu'à ce qu'une autre oscillation du transmetteur rende de nouveau bon conducteur le tube sensitif.

Le courant qui peut être lancé par le tube sensitif n'est cependant pas suffisamment fort pour faire marcher une trembleuse ordinaire et un récepteur; pour cela, il est nécessaire d'avoir un relais sensible (*n* fig. 3) qui ouvre et ferme le circuit d'une batterie plus puissante *r*, qui, de préférence, est un élément Leclanché.

Pour empêcher les étincelles et les intermittences de courant causées par la self-induction des relais qui pourraient entraver la marche du récepteur, on doit avoir recours à des moyens semblables à celui de la trembleuse. Le relais *n* ne doit avoir qu'une très petite self-induction et il doit être mis sur une résistance d'à peu près 1000 ohms; il est préférable qu'il ne prenne en marche régulière qu'un milliampère.

La trembleuse *p* sur le circuit du relais *n* ressemble à celle d'une petite sonnerie électrique, seulement la tige en est plus courte. Marconi s'est servi d'une trembleuse montée sur une résistance de 1000 ohms avec âme en fer doux, fendue dans le sens de sa longueur comme certains électro-aimants d'appareils télégraphiques. Il est nécessaire d'ajuster avec beaucoup de soin la trembleuse; les coups qu'elle donne doivent porter légèrement en haut pour empêcher les poussières métalliques

Digitized by Google

de s'agglomérer. Au lieu de frapper sur le tube, on peut agiter la poussière (fig. 6) j^1 j^2 en remplaçant la trembleuse par un petit électro-aimant.

Le récepteur *h*, quelle que soit sa forme, fonctionne ordinairement en dérivation du circuit sur lequel agit la trembleuse *p*; on peut néanmoins le faire marcher en série avec la trembleuse. Si le récepteur est en dérivation, il est préférable d'avoir une résistance égale à celle de la trembleuse *p*.

E. A.

(*A suivre.*)

JOINTS ISOLANTS

POUR

SUSPENSION DE LUSTRES ÉLECTRIQUES

L'installation des lustres montés pour l'éclairage électrique présente certaines difficultés de réalisation lorsqu'il faut obtenir les isolements élevés, par rapport à la terre, comme ceux exigés par les nouveaux règlements des installations intérieures.

Des considérations esthétiques conduisent, en effet, à employer des fils à faible isolement pour établir les connexions qui doivent être le plus possible dissimulées, de telle sorte que la masse des lustres étant généralement reliée par leur mode même de fixation aux conduites de gaz, l'isolement général est faible.

Pour supprimer cet inconvénient, on a proposé de relier les lustres à leur support par l'intermédiaire de pièces isolantes de formes spéciales. Leur usage commence à se généraliser, et il est intéressant d'en donner quelques dispositions pratiques.

Les isolants ne pouvant résister aux efforts de traction déterminés par le poids, quelquefois considérable des appareils, on s'est arrangé pour les faire travailler à la compression.

La figure 1 est une coupe d'un joint répondant à ces prescriptions.

Le tube à gaz A qui, relié à la canalisation générale, doit supporter l'appareil d'éclairage, est d'abord garni d'un tube extérieur en fibre. Il supporte un premier manchon B, en bronze, monté fou sur le tube isolant et maintenu en place par un écrou C ajusté sur le tuyau à gaz A. Une pièce isolante en fibre, ébonite ou autre matière convenable, se trouve comprimée entre B et C, isolant la pièce B de la masse métallique de la conduite. Le manchon D, qui supporte directement le lustre, se fixe à la pièce B par l'intermédiaire de vis.

Les câbles sont alors amenés directement à l'appareil d'éclairage et l'isolement peut se trouver suffisamment élevé, bien que les fils de dérivation des lampes soient à faible isolement et contournent tous les ornements.

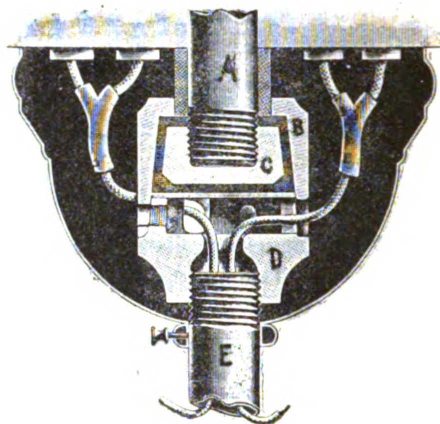
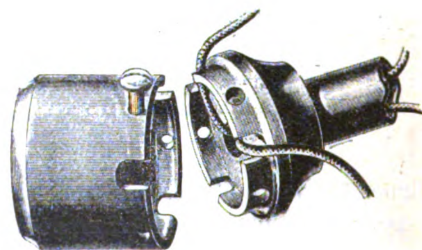


Fig. 1.

L'ensemble du support isolant se dissimule en le recouvrant d'une pièce décorative à moulures, convenablement étampée. On l'enfile après le serrage des écrous CD et on la maintient en place au moyen d'un cordon en cuivre muni d'un bouton molleté. Quelques secondes suffisent pour enlever cette protection et permettre l'accès des organes de suspension.


Fig. 2.

La figure 2 montre l'aspect du joint isolant (fig. 1), tel que le construit la « Stanley Cie de Philadelphie ».

La figure 3 représente un joint mixte, permettant la suspension d'un lustre équipé simultanément pour le gaz et l'électricité. Le gaz arrive par le tube central, la composition isolante formant ainsi joint hermétique. Les fils de distribution se trouvent protégés par un second tube enfilé sur le premier. D'ailleurs la figure dispense d'explications plus complètes et

permet de comprendre facilement la manière dont sont disposés les divers organes du joint.

En résumé, ce qu'il faut retenir, c'est que,

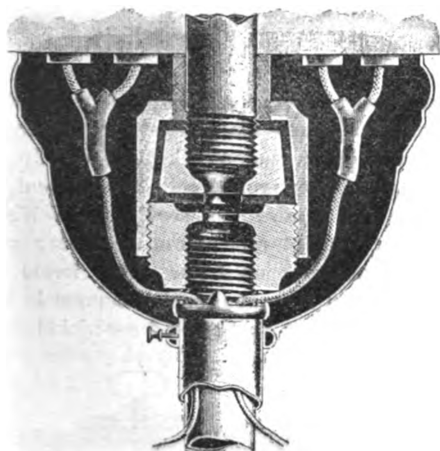


Fig. 3.

dans tous ces dispositifs, qui peuvent varier à l'infini, les isolants doivent travailler uniquement à la compression.

UN PRATICIEN.

DE LA QUESTION MÉCANIQUE
DANS LA TRACTION ÉLECTRIQUE

Dans la traction et la transmission électriques, le travail de l'ingénieur mécanicien est presque aussi important que l'installation purement électrique. Ce fait établi, il est donc indispensable que l'ingénieur mécanicien se rende bien compte lui-même de tout ce qu'il faut pour que la traction électrique puisse fonctionner avec succès. Dans le but d'éclaircir ces questions, M. Philip Dawson vient de lire un rapport devant l'Institut des Ingénieurs mécaniciens de Birmingham sur « la question mécanique dans la traction électrique ». Il débute par établir une statistique comparative montrant les progrès accomplis en Angleterre, en Amérique et sur tout le continent européen pendant les dix dernières années et il fait cette remarque intéressante que l'Allemagne a fait beaucoup plus de progrès que l'Angleterre, et cependant, les règles édictées par les autorités locales allemandes sont beaucoup plus sévères que celles imposées en Angleterre. Après divers autres détails préliminaires, M. Dawson divise son sujet en trois parties : ouvrages extérieurs, matériel roulant et station d'énergie. L'établissement des lignes dans le système à trolley (l'auteur ne parlant que des lignes aériennes), l'érection des poteaux, la distance à garder entre eux sont brièvement exposés avant d'arriver aux isolateurs. M. Dawson déclare que les isolateurs doivent être mécaniquement résistants et protégés par une enveloppe métallique contre les atteintes extérieures. Pour les usages ordinaires, les fils sont soudés dans les oreilles des isolateurs, mais comme il est nécessaire d'employer des fils plus lourds pour la traction électrique à grande vitesse, ceux-ci doivent être supportés par des manchons d'assemblage. Quant au matériel roulant, le meilleur dispositif pour fixer les moteurs est un truck à cadre indépendant, de manière à ce que tout le mécanisme soit entièrement libre du corps de la voiture elle-même. L'introduction des moteurs dans la traction a grandement modifié et le poids des voitures et leur longueur et, par suite, leur contenance; ces différents points sont étudiés par M. Dawson. La qualité des trucks peut décider du succès ou de l'échec d'un tramway électrique, c'est pourquoi il est aussi indispensable de s'assurer d'un truck bien construit que de posséder un bon moteur à haut rendement. Suit la description des différents modèles de voitures à quatre ou six roues et à bogie à huit roues. Il y a aussi la question d'économie qui doit être prise en considération; on peut ainsi effectuer certaines économies par l'emploi de moteurs à double réducteurs ou mieux encore par l'introduction d'engrenages à simple réducteur.

Les succès de ces dispositifs ont provoqué l'établissement de moteurs montés directement sur les axes entraînés sans aucun engrenage, mais ces derniers progrès ne sont pas encore d'un usage pratique pour les tramways à cause de leur poids et aussi de leur rapide détérioration due à l'absence de tout support intermédiaire. Dans ce cas, les moteurs reçoivent alors directement tous les chocs qui viennent à se produire sur une ligne de tramways, relativement dure dans les villes. Ce poids et cette détérioration ainsi que l'augmentation de dépenses qui en résulte empêchent ce système de lutter avantageusement avec les moteurs perfectionnés à simple réducteur. D'après M. Dawson, ces essais marquent quand même une nouvelle période dans la construction des moteurs pour tramways. Les avantages obtenus par ces moteurs sont nombreux; ils sont légers, protégés par leur enveloppe contre toute poussière; ils ont une capacité plus grande, puisqu'ils peuvent développer au moins 50 0/0 de plus que les autres sans être endommagés par les étincelles, etc. Toutes les parties extérieures ou intérieures de ces moteurs sont facilement accessibles et indépendantes. La proportion de la puissance nécessaire pour le démarrage comparée à celle qu'exige le maintien de la voiture à pleine vitesse est d'environ de 5 à 1.

Une grande partie du rapport de M. Dawson

Digitized by Google

est naturellement consacrée aux stations d'énergie et à leur établissement. Les chiffres suivants donnent différents exemples de machines convenant à ces stations.

Maximum de puissance exigée.	Nombre des machines.	Puissance de chaque machine.
200 chx	2	200 chx
400	3	200
600	3	300
1 000	3	500
15 000	4	500
2 000	4	750
5 000	6	1000
10 000	6	2000

L'auteur mentionne encore la grande diversité d'opinions qui existent sur la question de savoir si les machines doivent entraîner les dynamos par courroie ou cordes ou être directement accouplées avec elles. Il pense cependant qu'il est préférable d'adopter, comme on l'a reconnu d'ailleurs pour les grandes stations, les machines de 500 chevaux et au dessus, compound, horizontales ou verticales, et directement accouplées.

Ces machines, directement accouplées, devraient toujours, dit-il, être employées pour des unités de 100 kw et au dessus. Quant aux dynamos, il est d'avis de se servir, pour la traction, d'induits dentés. Il exprime la croyance, comme le témoignent de nombreuses et précédentes expériences, que les dynamos surcompoundées sont les plus convenables pour la traction. La régulation des machines et tout ce qui se relie au matériel des stations centrales est traité d'une manière très complète dans ce rapport.

A. B.

BALAIS ANTI-ÉTINCELLES

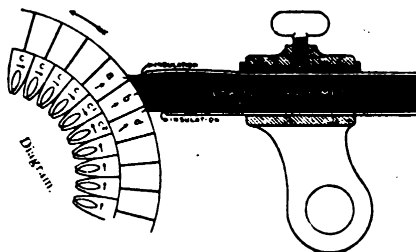
DE LA « WESTERN ELECTRIC Cie »

Dans certaines dynamos, il arrive que l'on ne peut empêcher la production d'étincelles aux balais, surtout lorsque la charge dépasse une certaine valeur.

Cet inconvénient peut avoir plusieurs causes qui dérivent presque toutes de mauvaises proportions des différents organes ou de surcharges trop élevées, de telle sorte que les étincelles aux balais sont toujours l'indice d'un renversement défectueux du courant dans les sections commutées.

Quand on se trouve en présence d'une machine offrant ce désavantage, il est quelquefois possible de faire disparaître ou, tout au moins, d'atténuer fortement les étincelles si préjudiciables à la conservation du collecteur. Il suffit, en effet, pour cela de déplacer le point de consommation de l'énergie que représentent ces étincelles, en le reportant à un endroit moins défavorable que la pointe des balais.

L'un des procédés les plus anciennement employés consiste à dédoubler chaque balai en deux autres, reliés par une résistance appropriée à leur position sur le collecteur et légèrement décalée l'une par rapport à l'autre d'une quantité nommée *recouvrement*. L'énergie due aux étincelles se consomme alors dans la résistance en y dégageant de la chaleur. Ce *palliatif* offre donc l'avantage de ménager le collecteur et peut, dans certains cas, rendre des services. La *Western Electric Cie* vient récemment de lancer sur le marché américain un balai mixte formé d'une âme en métal bon conducteur comme le cuivre entourée par deux parties en ferro-nickel.



L'ensemble du balai ainsi constitué est isolé du porte-balai, de telle sorte que, pour la position figurée, le courant venant des lames *a*, *d*, doit traverser toute la partie résistante, en ferro-nickel, avant d'arriver à la prise de courant qui se fait à l'extrémité opposée du balai; la lame *b*, qui est en plein sous le balai, débite par l'âme.

Les étincelles disparaissent, mais naturellement le balai s'échauffe, ce qui n'est pas sans inconvénient.

Le balai mixte rendra des services dans le cas de machines subissant des à-coup brusques de débit, comme celles qui alimentent les tramways. Les étincelles intermittentes disparaîtront et, si normalement la commutation est passable, la chaleur dégagée dans les portions résistantes du balai pourra se dissiper suffisamment, de façon que l'échauffement reste tolérable.

M. Aliamet.

VIEILLISSEMENT ARTIFICIEL DES ALCOOLS

PROCÉDÉ BROYER ET PETIT

On sait que pour communiquer aux eaux-de-vie des qualités spéciales, on les laisse vieillir en futs pendant un temps plus ou moins long, suivant leur nature, l'arôme ou le goût qu'on veut leur donner.

C'est un procédé très coûteux, car on immobilise dans les celliers un capital énorme qui pourrait être mieux utilisé autre part.

Digitized by Google

De plus, le prix des eaux-de-vie vieilles est considérablement augmenté.

On a essayé de vieillir artificiellement les alcools par l'électricité.

Les eaux-de-vie, telles qu'elles sortent de l'appareil distillatoire, renferment en dissolution certains produits essentiels qui leur communiquent une saveur piquante et un goût âpre.

D'après M. Ed. Morin, 100 litres d'eau-de-vie renferment :

Alcool éthylique	50 837,00 gr
— propylique normal	28,17
— isobutylique	6,52
— amylique	190,21
Furfurol et bases	2,19
Huile odorante du vin	7,61
Aldéhyde	(traces).

Par un séjour prolongé, de 5 à 6 ans par exemple, dans les futs, toutes les matières autres que l'alcool s'oxydent au contact de l'oxygène de l'air, se résinifient et se déposent au fond des fûts.

L'alcool, dépouillé de ces produits essentiels, acquiert de la finesse et de l'arôme : en un mot, il se bonifie, c'est ce que l'on exprime en disant que l'eau-de-vie est vieille.

Étant admis que l'amélioration des alcools est due à une oxydation lente, on a songé à essayer une oxydation directe et rapide au moyen de l'oxygène ou mieux de l'ozone.

Tel est du moins le procédé de MM. Broyer et Petit, appliqué à Tournus (Saône-et-Loire), par M. le Dr Treillard qui en est le concessionnaire.

L'ozone est préparé au moyen de l'appareil Houzeau, modifié par les inventeurs.

Un tube de verre de 45 cm de longueur et de 1 cm de diamètre, porte dans son intérieur une spirale d'aluminium, et à l'extérieur, une seconde semblable, symétrique à la première.

Ce tube est renfermé dans un manchon de verre et soudé avec lui à ses deux extrémités.

Près des soudures, le tube intérieur porte de petits orifices qui établissent la communication entre les deux tubes.

Les extrémités opposées des deux spirales aboutissent à deux bornes placées à l'extérieur du gros tube.

Ces deux bornes sont reliées aux fils du circuit secondaire d'une bobine d'induction.

Trois tubes semblables, placés les uns à la suite des autres, forment un ozonizeur complet. Chaque tube est actionné par une bobine d'induction indépendante.

Les décharges électriques, qui se manifestent entre les deux spirales d'aluminium, doivent être obscures et ne pas se présenter sous forme d'étincelles.

La température des tubes ne doit pas dépasser 20 degrés.

Un tel appareil permet de produire 8 à 10 m^3 d'ozone par heure.

L'oxygène, qui doit être transformé en ozone par l'effluve, peut être préparé à l'usine par les méthodes connues, ou y être amené tout préparé dans des tubes en fer à une pression de 100 atmosphères, donnant environ 3500 litres à la pression atmosphérique.

Après avoir traversé l'ozonizeur, l'oxygène pénètre dans les cuves à alcool; les cuves sont en bois et hermétiquement fermées par un couvercle.

Une ouverture fermée par un tampon de buis, maintenu par un étrier, sert pour l'introduction de l'alcool.

Au bas, un robinet de vidange en bois.

Chaque cuve est d'une contenance de 5 hectolitres.

Elles sont au nombre de trois, reliées entre elles par des tubes en verre faisant communiquer la partie supérieure de la première avec la partie inférieure de la seconde, etc.

L'ozone amené par un premier tube de verre dans la partie inférieure de la première cuve, barbotte dans le liquide qu'elle renferme, remplit sa fonction oxydante et traverse ainsi successivement les trois cuves.

A la sortie de la dernière, il passe dans un flacon laveur, auquel il cède ses vapeurs alcooliques, franchit une allonge à chlorure de calcium pour se dépouiller de son humidité, poursuit son chemin à travers un second ozonizeur, passe dans trois nouvelles cuves et les appareils accessoires; de là, il se rend à un gazomètre central d'où il est repris par la pompe et recommence un nouveau cycle d'opérations.

L'installation des ozonizeurs est donc double; on y traite 30 hectolitres d'alcool par opération.

Une opération dure 5 heures. Il faut faire passer cinq fois le volume d'oxygène ozonisé dans l'alcool à 50° centésimaux pour que le vieillissement soit complet.

Le volume d'oxygène absorbé dans une opération est de 1500 litres, soit 50 litres environ par hectolitre d'alcool.

L'alcool traité est conduit dans de grands foudres où on le laisse en repos pendant 4 à 5 mois, pour permettre aux produits oxydés de se séparer.

Au bout de ce temps, l'alcool est soutiré, filtré et prêt à être livré à la consommation.

L'usine de M. Teillard est installée pour traiter 120 hectolitres d'alcool en 24 heures.

LA TRANSMISSION ÉLECTRIQUE DE L'ÉNERGIE

A GENÈVE

Dans sa dernière séance, le Conseil municipal de Genève a voté un crédit de 2 millions pour le

Digitized by Google

développement des services industriels qui vont sans cesse en augmentant. Cette somme devra se répartir ainsi qu'il suit :

Service des eaux (Coulouvrenière).

Établissement d'un régulateur pour le service hydraulique à basse pression	40 000 fr
Canalisations nouvelles	50 000
	90 000

Service des forces motrices (Chèvres).

Achèvement du bâtiment des turbines nº 2	200 000
3 groupes de turbines et dynamos (à 180 000 fr l'un)	540 000
Outillage de l'usine	20 000
Extension du réseau souterrain	500 000
— aérien	300 000
Transformateurs et cabines	250 000
	1 810 000

Service du gaz.

Extension du réseau	100 000
Somme égale	2 000 000

En outre, le Conseil municipal a encore adopté deux projets d'arrêtés concernant l'achat de terrains. Deux crédits de 160 814 fr et de 12 005 fr sont ouverts pour ces achats forts utiles, qui rendront la ville propriétaire, à très bon compte, de vastes emplacements propres à lui servir de dépôts ou à être sous-loués pour des entreprises industrielles utilisant la force motrice de Chèvres.

Les services industriels ont produit en 1896 une recette nette de 1 661 417,29 fr, déduction faite de la part de l'Etat et des autres communes intéressées. Le capital des services industriels étant de 13 935 661,80 fr, cette recette représente un rapport de 11,2 0/0.

La vente de la force motrice produite par l'usine de Chèvres suit une marche ascendante.

Les budgets établis en 1892 pour la demande de crédit de l'usine prévoyaient les recettes suivantes : 1896, 40 000 fr; 1897, 70 000 fr; 1898, 100 000 fr; 1899, 120 000 fr; 1900, 140 000 fr; 1901, 160 000 fr.

L'exercice 1896 a donné comme recette 100 874,70 fr, et l'expérience faite permet actuellement de prévoir les recettes suivantes : 1897, 124 000 fr; 1898, 210 000 fr; 1899, 296 000 fr.

Cette dernière recette nécessitera 6400 chx de force. Les groupes fournissent en faible chute 800 chx, il faut donc huit groupes pour assurer le service, la réserve se trouvant par le fait que toute la consommation ne se produit pas au même instant, et que, pendant l'hiver, chaque turbine fluviale peut livrer jusqu'à 1200 chx.

Cinq groupes sont déjà installés ou près de l'être, on va en établir trois nouveaux, et dans ce but achever le bâtiment des turbines, dont le gros œuvre des fondations est déjà construit.

L'énergie de l'usine de Chèvres, qui est utilisée ou qui le sera prochainement dans l'agglomération de la ville et des communes suburbaines, peut se déterminer comme suit :

	En chevaux à Genève 1897	1898
Éclairage électrique des particuliers.		
Ville (26 000 lampes)	1200	1500
Plainpalais	50	200
Eaux-Vives	50	100
Petit-Saconnex	50	200
Éclairage public.		
Ville	180	250
Plainpalais	—	30
Eaux-Vives	—	10
Petit-Saconnex	—	5
Force motrice.		
Tramways	400	500
Minoteries	170	170
Sécheron	200	200
Usine à gaz	80	80
Moteurs divers	50	200
Totaux	2430	3445

Pour assurer un service régulier, il sera établi une seconde ligne souterraine reliant directement la ville à l'usine; quant aux autres parties du canton, l'énergie électrique leur sera distribuée, comme maintenant, au moyen de lignes aériennes à haute tension. Des stations de transformateurs seront placées dans le voisinage des villages et les lignes aériennes qui en partiront distribueront l'énergie sous une tension non dangereuse, comme dans le réseau urbain.

L'énergie demandée dans de nouvelles parties du canton oblige d'augmenter le réseau des lignes aériennes comme suit : Collex-Richelien, 700 m; Bellevue, 3000; Chèvres-la-Plaine, 8000; Satigny, 3000; Bernex, 1500.

(*Revue de l'électricité.*)

CHRONIQUE

Grue électro-magnétique.

L'électricité voit chaque jour son champ d'application s'étendre à l'infini; on lui a fait porter à distance la voix humaine, on lui a demandé la lumière, la chaleur et la locomotion, voici maintenant, comme complément des grues électriques que fabriquent déjà nos constructeurs, qu'un appareil électro-magnétique vient d'être inventé pour aider aux opérations de chargement et de déchargement. L'idée est tout simplement ingénieuse. On

Digitized by Google

utilise l'électro-aimant au lieu du crochet ordinaire qui nécessite l'emploi auxiliaire de cordes, de chaines, d'élingues, quand il s'agit de pièces de fer ou d'acier, et par le moyen d'un simple courant, l'électro-aimant s'applique sur les blocs métalliques, gueuses, barres de fer, etc., et les maintient dans cette position jusqu'à ce que le courant cesse. La machine entière se meut à l'électricité, avec une facilité inouie. Quand la masse métallique est arrivée au point du dépôt, l'ouvrier qui commande la manœuvre interrompt le courant par le jeu d'un commutateur, et l'aimant lâche sa proie, revient au point de départ, prend un nouveau bloc et va le déposer sans effort, sans bruit, sans grincement de treuils, à côté du premier; ainsi de suite rapidement, si rapidement même que dans les essais qui ont été pratiqués dans les ateliers Sandycroft, en Angleterre, trois hommes en un quart d'heure ont chargé avec aisance au moyen de cette nouvelle grue ce que six hommes n'ont fait qu'en une heure. et encore au prix de quelle fatigue !

Une grue électro-magnétique de ce système a été employée au déchargement et au chargement de billettes en acier pesant jusqu'à 2 tonnes; l'excitation de l'appareil nécessitait un courant d'une intensité de 5 ampères et demi sous 110 volts.

On a donné à l'aimant des formes variées selon les destinations auxquelles on voulait l'employer, on en a même employé qui étaient très allongés et qui permettraient de fouiller au fond des caisses ou des compartiments.

Quant au poids de l'électro-aimant, aucune donnée suffisante n'est venue encore jeter la lumière sur ce point. L'expérience seule pourra établir des règles certaines. Tout ce que l'on peut dire, c'est que le poids de l'électro-aimant ne doit pas être rigoureusement proportionnel à celui des objets à soulever.

Cependant, on se demande ce qui arriverait si, pour une raison inconnue, le courant venait à se rompre quand l'électro-aimant maintient, soulevée en l'air, une masse métallique quelconque. Le bloc s'échapperait brusquement et écraserait tout ce qu'il rencontrerait dans sa chute. Il est à espérer que l'inventeur, le Dr N.-S. Ketch, saura apporter à ce nouvel engin un perfectionnement capable de parer à cet inconvénient.

On a également essayé d'employer cette machine au soulèvement des autres colis; il a suffi pour cela de placer entre les deux pôles de l'aimant un crochet analogue aux crochets usuels, ce qui a permis de manier toutes sortes de charges pour lesquelles on ne peut recourir à l'aimant.

(*Revue de l'Electricité.*)

-oo-

Foudre en boule.

On n'ose plus guère nier les manifestations de la foudre sous forme de boule, tant il y a maintenant de témoignages pour en affirmer l'existence. Il n'en est pas moins intéressant d'inscrire tous les cas qui sont signalés avec les apparences d'une bonne observation. Le *Bulletin de la Société astronomique* en donne toute une série.

Le docteur Wartmann, de Genève, en route la nuit, près de Malagny, a vu une boule de feu d'environ 40 centimètres de diamètre, courir près de sa voiture, sans toucher le sol, avec la vitesse d'un oiseau de proie; elle éclata à 80 mètres de lui avec une détonation formidable, et il lui sembla qu'il s'en échappait plusieurs traits de feu. Elle ne laissa dans les champs, aucune trace de son passage.

A Saint-Cyr (Saône-et-Loire), M. Cunisset-Carnot vit, courant sur le faitage du toit d'une construction voisine de la fenêtre où il se trouvait, un globe, non de feu ni de lumière, mais plutôt à reflets brillants. Ce globe courait avec une vitesse d'environ 2 mètres par seconde. Bientôt il descendit obliquement sur la pente du toit, longea la gouttière et tomba à l'extrémité derrière un mur; l'observateur ne put constater son arrivée sur le sol, ce point lui étant caché; mais au moment où le globe dut y arriver, il y eut un violent coup de tonnerre semblant partir de cet endroit. On ne put trouver aucune trace du passage du météore.

A Cabrières (Hérault), M. Théron signale que pendant un orage, on vit descendre du ciel un petit globe de couleur blanchâtre, qui se divisa après avoir rebondi sur le sol de la rue. L'une des parties remonta, alla descendre par une cheminée, parvint dans une pièce où se trouvaient deux personnes qui n'éprouvèrent aucun mal, et continua son chemin en enfonçant une brique du sol, comme à l'emporte-pièce; elle pénétra ainsi dans une bergerie située en dessous et y tua cinq brebis, sans laisser sur ces animaux trace de blessure ou de brûlure.

L'autre partie du globe descendit par une autre cheminée et fit explosion dans une cuisine en y causant de grands dégats.

M. Ryan, à Karachi dans le Sindh, étant dans une pièce avec deux amis pendant un orage, vit tout à coup une boule de feu en l'air, entre ces personnes. Elle éclata avec une détonation formidable et les deux spectateurs furent légèrement blessés, tandis que l'appartement était rempli d'une odeur de soufre très caractéristique. Un mur de la chambre fut percée, au point où des carabines étaient suspendues dans la pièce voisine et l'une de ces armes fut brisée. On ne put reconnaître par où le météore était arrivé ni par où il était sorti.

Ces observations nous portent à en signaler une qui nous est personnelle et dont nous n'avions pas cru devoir parler, la regardant comme incomplète.

Au cours d'un violent orage près d'Amiens, dans les derniers jours de juin, nous vimes et les membres de notre famille virent comme nous, une masse lumineuse qui semblait reposer sur l'herbe d'une prairie à une centaine de mètres de la fenêtre d'où nous examinions les alentours. Elle semblait grosse comme la lune disaient les enfants.

On ne saurait dire qu'il s'agissait d'un globe; la masse avait un tel éclat que l'irradiation ne permettait pas d'en déterminer le contour. Quelques personnes crurent d'abord qu'un coup de tonnerre — ils se succédaient sans interruptions — avaient allumé l'herbe de la prairie. Mais l'éclat de ce foyer lumineux ne put laisser place à une telle supposition; en outre, il pleuvait à torrent et la prairie était absolument inondée. Toutes ces réflexions furent faites après coup, car le phénomène ne

Digitized by Google

laissa pas le temps à de longues déductions au moment même; à peine s'il dura de cinq à six secondes. Une détonation formidable y mit fin, sans qu'on puisse dire si la masse avait éclaté avec le bruit; elle disparut, c'est tout ce que l'on peut affirmer. Des recherches minutieuses sur le lieu du phénomène ne permirent d'y trouver aucune trace et c'est ce qui nous avait porté à ne pas en parler. Les observations de M. Wartmann et de M. Cunisset-Carnot, nous ont engagé à signaler le fait.

B. Bailly.

(*Cosmos.*)

Consolation ironique et *rapid transit*.

Les lances rompues en l'honneur du transit rapide et peu coûteux par les transports urbains ne se comptent plus. Jamais aussi n'aurions-nous pensé qu'avec pareilles tendances, le système complexe et lent dont nous jouissons à Paris méritât la moindre mention, alors que la province apprécie tant les nouveaux tramways électriques qui poussent un peu partout.

Cependant, nous devons signaler aux nombreux « Qui de droit » une lettre insérée dans le *Street Railway Journal* d'août (de la présente année, il n'y a pas erreur) et décrivant par le menu les diverses opérations qui constituent l'embarquement d'un voyageur en omnibus ou en tramway.

Rien n'est omis, depuis la station (où, à certaines heures, on devrait bien adjoindre un buffet) avec le préposé à la distribution des petits cartons, *avec un numéro dessus*, avec le conducteur qui appelle dans l'ordre lesdits numéros dès (!!) que le contrôleur lui a indiqué le dernier (j'allais dire *élu*, mettons fortuné), avec le contrôleur qui reçoit l'autre carton, — celui de correspondance, s'il y a lieu, — vise les colonnes impériale, intérieur, correspondances, militaires, voyageurs descendus de l'impériale, dame qui a oublié son porte-monnaie, et, enfin, le coup de timbre final qui annonce aux émigrants que le départ va s'effectuer. Citée également la disposition qui interdit aux malins de monter aux abords des stations dans un périmètre déterminé.

Et, enfin, pour revenir à qui de droit, le correspondant du *Street Railway Journal* entrevoit la possibilité d'un *avantage* : le contrôle de l'encaissement.

Oh! alors, c'est fini de nous!

Si l'Amérique entrevoit un avantage, c'est Qui de droit qui va être fier, et nous ne sommes pas près de voir disparaitre cartons, contrôleur, correspondances, numéros d'ordre, stations et autres barricades.

Il est humain que les pauvres Parisiens, qu'une longue expérience a éclairés (bien avant la lumière électrique), avertissent charitablement leurs frères d'Amérique pour :

Qu'ils se garent de nos systèmes perfectionnés et antédiluviens;

Que s'ils ne nous croient pas, il suffira d'une délégation, c'est l'époque du tourisme;

Ladite délégation n'aura qu'à tenter de se rendre de Saint-Ouen à Montrouge ou de Vincennes à Auteuil en correspondance par le Châtelet pour être édifiée.

C'est très beau les stations, les contrôleurs galonnés, les correspondances, les numéros d'ordre, mais il faut sensiblement autant de temps pour se rendre d'un des points ci-dessus à l'autre que pour aller de Paris à Rouen; nous savons bien que nous ne disons là rien qui ne soit très connu.

Nous y sommes faits, mais nous doutons que les très pratiques Américains aient la moindre envie de s'y faire, et il y a lieu de les féliciter.

Nous aurons peut-être quelque espoir après 1900; mais, d'ici là, Qui de droit, — (voir Omnibus, tramways et édiles), — peut être fier, nous avons été dignes d'une petite remarque dans un grand journal d'Amérique dont le symbole est : « Rapid transit ».

E. J. B.

Vernis anti-rouille.

Le docteur Bernhard Kosmann a imaginé un procédé de préparation d'un vernis anti-rouille, consistant à incorporer dans un vernis à l'huile de lin un peroxyde ou un mélange de peroxydes des terres du groupe cérium, didyme, lanthane. On peut ajouter à ce vernis un siccatif fabriqué en cuisant de l'huile de lin avec l'un de ces mêmes oxydes, de l'acide borique et, suivant les besoins, y incorporer du graphite, du noir de fumée ou tout autre corps indifférent.

Les superoxydes employés dans cette préparation sont lavés à l'eau ammoniacale additionnée d'eau oxygénée jusqu'à réaction neutre, séchés, calcinés jusqu'à élimination de l'eau, mais avec ménagement pour empêcher toute réduction. Ils se présentent alors sous la forme d'une poudre rougeâtre ou orangée, suivant que tel peroxyde domine dans le mélange.

On cuit de l'huile de lin avec une certaine dose de ces peroxydes et une quantité correspondante d'acide borique. Le siccatif ainsi obtenu est ajouté en proportion convenable au vernis à base d'huile de lin dans lequel on a délayé et malaxé à la molette une certaine quantité des mêmes peroxydes.

Comité consultatif de l'Exposition de 1900.

Le ministre du commerce vient d'ordonner la création, auprès du commissariat général de l'Exposition, d'un comité consultatif spécial qui sera appelé à prendre des mesures de préservation dans les différents cas qui pourront se présenter. La première préoccupation de ce comité sera d'obvier aux risques et dangers d'incendie; il veillera donc à ce que les constructions présentent des dégagements suffisants pour permettre au public de sortir en cas de danger. La commission se compose de huit membres, qui sont : MM. Chardon, secrétaire général de l'Exposition; Hénard, Bonnier, Bunel, architectes; Tur, Picou, ingénieurs; Varigault, colonel, et Krebs, major du régiment de sapeurs-pompiers de Paris.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et fils, impr., 18, r. des Fossés S.-Jacques.

Digitized by Google

3e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 349 4 Septembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 349. — 4 SEPTEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TELÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

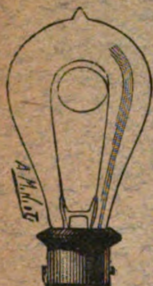
THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants. Ponts tournants. Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR MARQUE DÉPOSÉE



Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation

LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.

RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS
inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.

Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de Voitures et Chevaux de tous attelages; pour Bicyclettes.

Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE

CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS
La manufacture demande des représentants en France.

COMPAGNIE FRANÇAISE DES MOTEURS A GAZ ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL de 1/2 A 10 chx

MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

MOTEURS A ESSENCE DE PÉTROLE ET A HUILE DE PÉTROLE DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY Machines à Glace ET à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE





POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE DE LAMPES INCANDESCENTES

TÉLÉPHONE



FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE
5, rue Reaumur, Paris

Digitized by Google

MOTEUR A VAPEUR A GRANDE VITESSE

Système CARELS Frères

Le succès des moteurs à grande vitesse angulaire s'affirme tous les jours de plus en plus, et l'appréhension que beaucoup d'industriels avaient gardée au sujet de leur emploi, tend fort heureusement à disparaître.

Les moteurs genre Corliss, qui paraissaient devoir conserver le monopole des allures lentes, voient, eux aussi, leur vitesse angulaire s'accroître notablement avec l'usage des distributeurs à mouvement amorti, dont le système Bonjour est un des plus récents types.

L'emploi des grandes vitesses se généralise

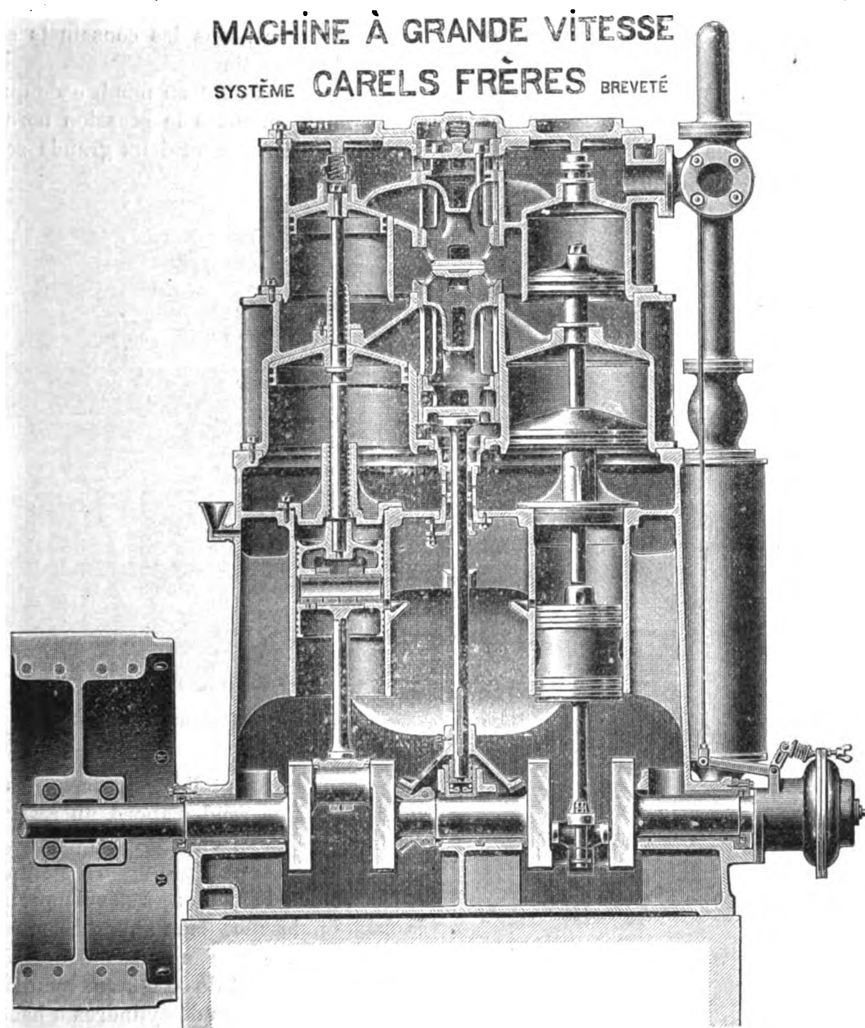


Fig. 1. — Coupe verticale d'un moteur compound double.

maintenant, grâce surtout au développement de l'industrie électrique, et les premiers détracteurs qui reprochaient aux machines de ce genre une consommation exagérée de vapeur, un rendement inférieur, une usure rapide des organes, du bruit et des trépidations se sont rendus à l'évidence devant les résultats obtenus par les machines Westinghouse, Willans, etc.

Les machines à vapeur système Carels frères, de Gand (Belgique), sont construites par la « Société anonyme des moteurs à grande vitesse, de Sclessin-Liège ».

Leur vitesse angulaire normale varie de 760 t : m à 370 t : m, en passant du type de 10 chx au type de 130 chx indiqués.

Suivant la pratique universellement admise aujourd'hui pour les moteurs pilons à grande vitesse, les cylindres fonctionnent à simple effet, de telle sorte que les réactions sur les tourillons et sur les articulations restant constamment de

Digitized by Google

même sens, le bruit se trouve évité et l'usure réduite à de très faibles proportions.

Les tiroirs de distribution sont *équilibrés* et *rotatifs*, particularité qui différencie les moteurs Carels des autres machines à grande vitesse, et constitue une originalité qui a pour effet de supprimer les excentriques et tous leurs accessoires, en les remplaçant par une simple commande à deux pignons d'angle.

Les admissions aux divers cylindres sont naturellement fixes et réglées une fois pour toutes par un clavetage convenable du grand

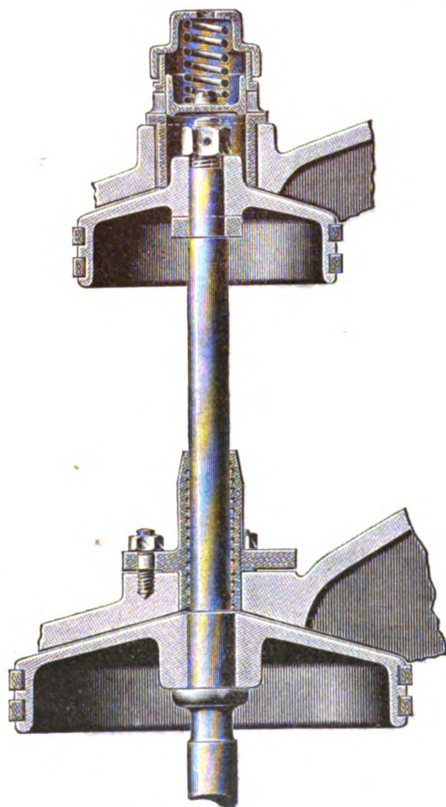


Fig. 2. — Détails du piston.

pignon. La régulation s'obtient par le laminage de la vapeur traversant le papillon, commandé par un régulateur centrifuge.

Les organes du mécanisme : bielles, manivelles, etc., barbotent dans une émulsion d'huile, renfermée dans le soubassement du bâti, hermétiquement clos dans ce but.

Toutes les machines de ce genre sont constituées par la réunion en alignement d'un certain nombre de paires de deux cylindres superposés en tandem, et dont la tige de piston attaque une des manivelles du vilbrequin. Aussi nous contenterons-nous de décrire en détail un moteur compound à deux paires de cylindres, les moteurs à triple expansion n'en différant que par un plus grand nombre de cylindres et un tiroir de distribution plus compliqué.

Description d'un moteur Compound. — La figure 4 nous montre une vue d'ensemble d'une machine de ce genre, attaquant directement une dynamo par accouplement élastique.

La figure 1 représente en coupe verticale le moteur qui se compose d'un soubassement formant réservoir. L'arbre à manivelles est horizontal et placé à la partie inférieure; il est maintenu par les deux paliers extrêmes, disposés pour éviter les fuites du lubrifiant à l'extérieur. Le palier central ne sert qu'à soulager l'arbre et n'a pas de chapeau; tous les coussinets sont garnis de métal antifriction.

Les cylindres sont au nombre de quatre, deux petits fonctionnant à la pression normale de la vapeur d'admission, et deux grands servant à la

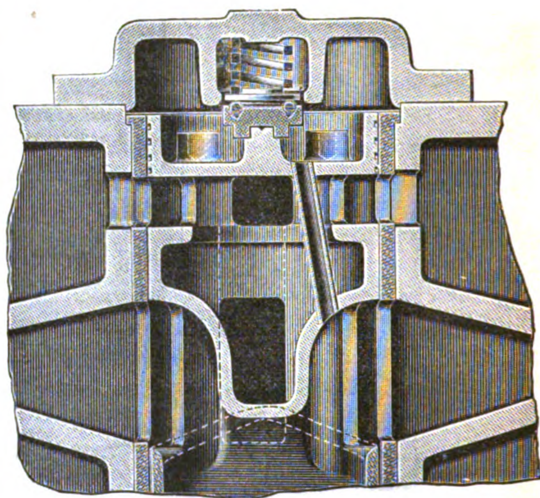


Fig. 3. — Détails du tiroir du petit cylindre.

détente et recevant l'échappement des petits cylindres, qui se rend d'abord au réservoir intermédiaire.

Les volumes des grands et petits cylindres sont calculés de manière à développer à peu près la même puissance dans l'hypothèse, réalisée par construction, d'une admission de 45 0/0 aux petits cylindres et de 50 0/0 aux grands.

Les deux groupes de cylindres à haute et basse pression fonctionnent, en définitive, comme deux machines jumelles identiques avec leurs manivelles à 120° et une distribution faite par tiroirs communs.

Les pistons de chaque groupe sont emmanchés sur une même tige (fig. 2). Du type suédois en fonte extra-forte, ils sont munis de segments en fonte à joints croisés. Le grand piston est calé à la presse, le petit est fixé à la tige par un écrou en bronze avec goupille de sûreté.

La garniture du grand cylindre est constituée par un fourreau en bronze spécial muni de 12 rainures, assurant une étanchéité complète sans aucun serrage, réduisant ainsi le frottement au

Digitized by Google

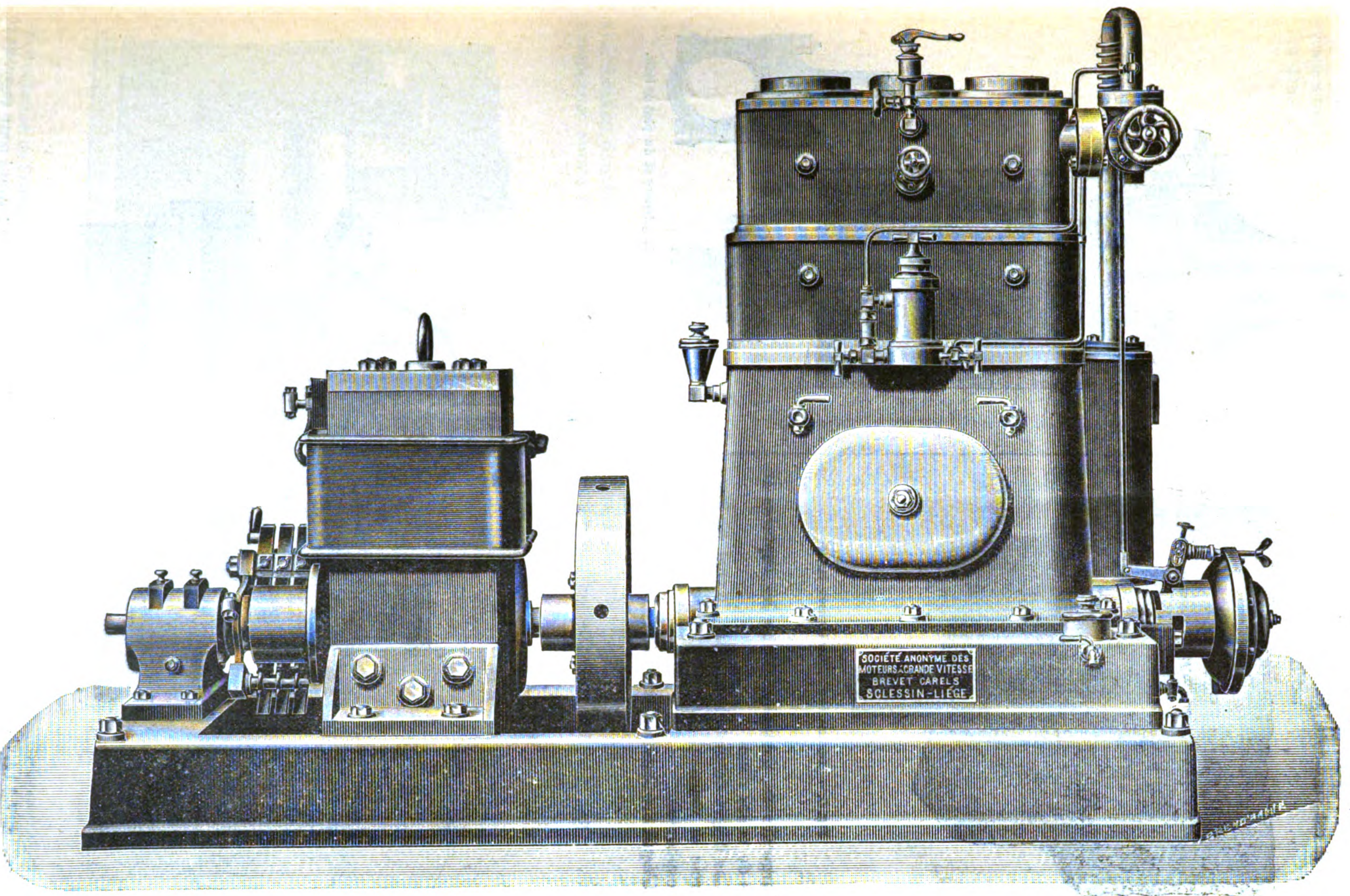


Fig. 4. — Ensemble électrogène, système Carels frères.

Digitized by Google

minimum ; le petit cylindre n'a pas de garniture, mais il est surmonté d'une soupape de sûreté à

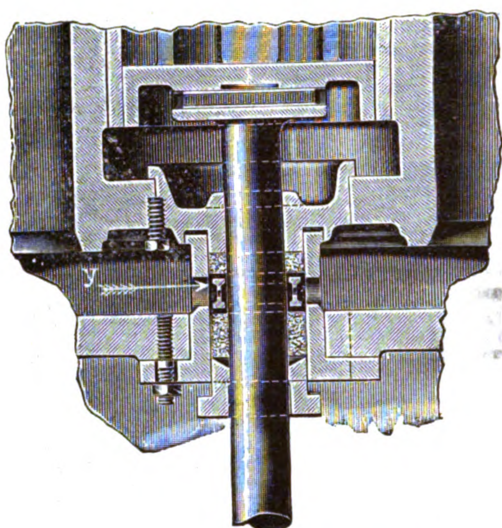


Fig. 5. — Détails de la garniture du tiroir.

charge directe, destinée à éviter les ruptures en cas de coups d'eau.

Les tiroirs de distribution (fig. 3) sont en fonte durcie et tournent dans un fourreau en bronze phosphoreux.

L'équilibre existant dans tous les sens, il n'y

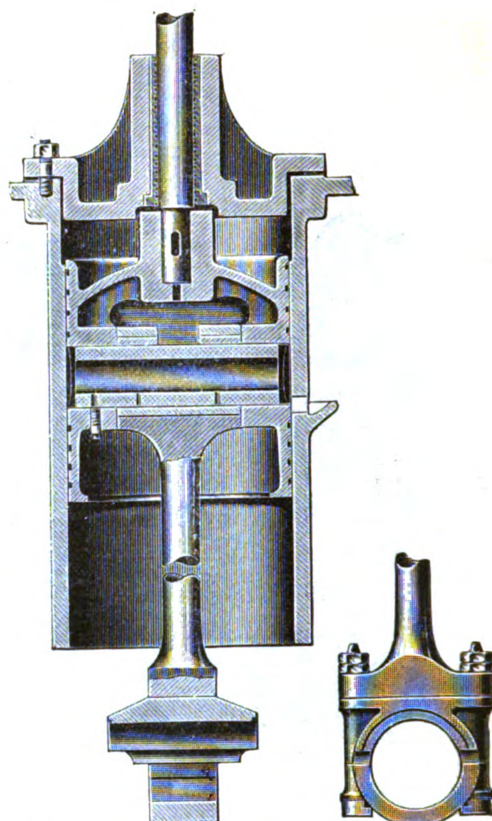


Fig. 6. — Détails de la glissière et du pied de bielle.

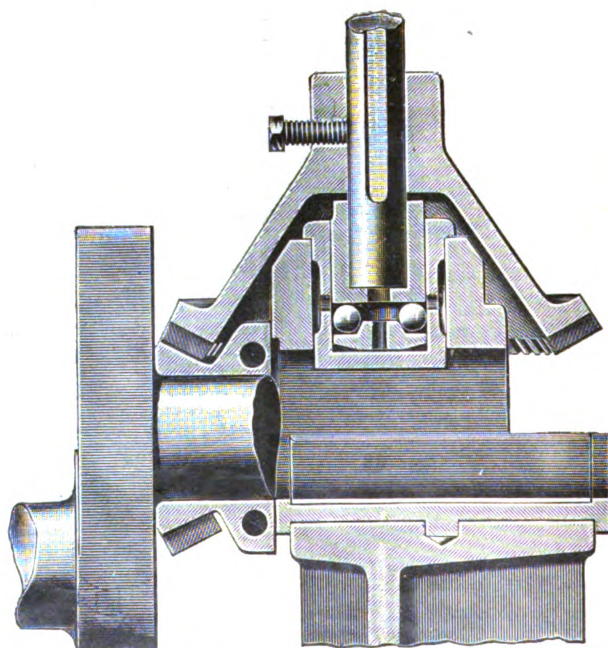


Fig. 7. — Pignons d'angle actionnant la tige du tiroir.

a qu'un frottement insignifiant et une usure négligeable de cet organe.

La tige des tiroirs tourne dans une boîte à bourrage de construction spéciale (fig. 5), le milieu de la garniture étant coupé pour recevoir un anneau à canal d'écoulement, qui conduit à l'échappement des grands cylindres, l'eau condensée du réservoir intermédiaire, qui autrement

Digitized by Google

tomberait dans le bain lubrifiant, ce qui pourrait le faire déborder, et, en tout cas, en modifierait la composition.

Les deux extrémités des tiroirs et leur tige sont supportées par des crapaudines, consistant en disques d'acier trempé, avec roulement sur billes. (Voir aussi fig. 7.)

Les bielles (fig. 6) sont forgées en acier et portent

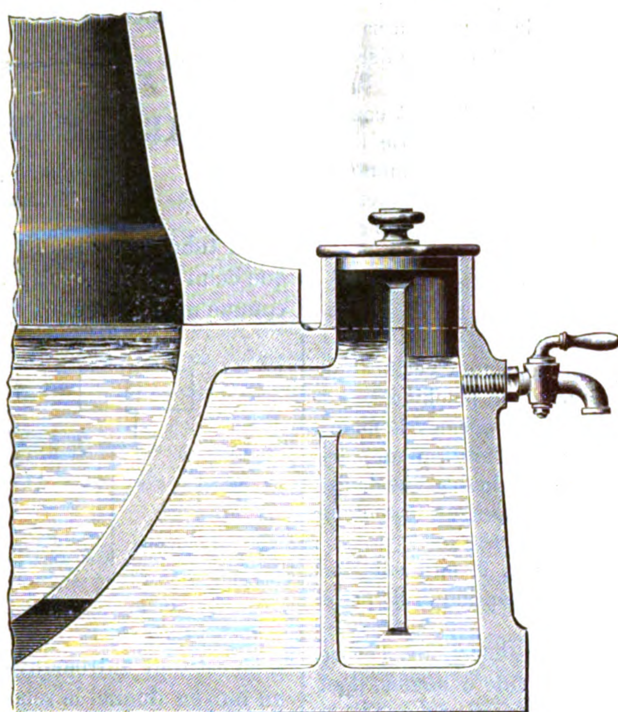


Fig. 8. — Socle et réservoir d'huile.

à l'articulation, dans la crosse, une bague en bronze phosphoreux munie de trous de graissage. Les coussinets sont en deux moitiés, dont l'inférieure est percée d'une large ouverture destinée à faciliter

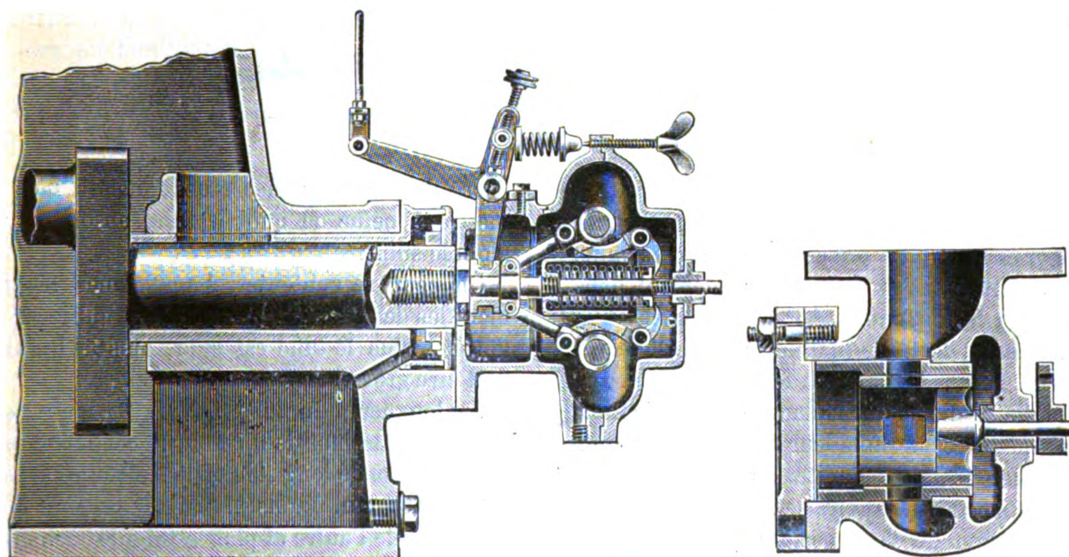


Fig. 9. — Détails du régulateur.

la circulation de l'émulsion d'huile. Les glissières en fonte sont fondues avec le bâti; la crosse est garnie de rainures fraisées, assurant l'étanchéité et lui permettant de jouer le rôle de dash-pot.

La tige du tiroir tourne sur elle-même, comme nous l'avons dit; le mouvement lui est communiqué (fig. 7) par deux pignons, dont l'un, en bronze claveté sur l'arbre a la moitié du nombre

Digitized by Google

de dents de l'autre, en fonte, fixé sur la tige, dont la vitesse angulaire est ainsi moitié de celle du villebrequin. Ces roues marchent sans aucun bruit. Le volant est en fonte, tourné partout et équilibré. Il est muni d'un dispositif de virage destiné à amener facilement la machine à sa position de démarrage au moment de la mise en route.

Le bâti et le soubassement (fig. 8) sont coulés en fonte spéciale de deuxième fusion. Le bâti, qui renferme tous les organes en mouvement de la machine, forme un réservoir étanche contenant l'émulsion de graissage composée d'huile de ricin et d'eau de pluie.

Par le mouvement rapide de l'arbre de couche, ce lubrifiant est porté partout à l'intérieur du bâti, et graisse abondamment toutes les articulations. Des portes permettent une vérification facile des organes intérieurs de la machine.

Une disposition hydrostatique permet de maintenir constant le niveau du lubrifiant, qu'une circulation d'eau froide dans une double enveloppe peut refroidir, le cas échéant, lorsque le moteur doit marcher jour et nuit sans arrêt.

Le régulateur centrifuge (fig. 9) agit sur une lanterne équilibrée formant papillon, et logée dans la vanne d'admission.

Il se compose d'une tige taraudée dans l'arbre de couche, et portant un pendule à boules, dont l'écartement provoque, au moyen de becs, la compression d'un ressort central réglé à l'atelier. Un manchon, fou sur la tige et relié au pendule, agit sur le laminage de vapeur par l'intermédiaire d'un T articulé commandant la lanterne par une tringle. Un ressort supplémentaire, réglable de l'extérieur, permet de modifier légèrement le réglage primitif. Il peut donner un écart de 5 0/0 de la vitesse normale.

(*A suivre.*) M. Aliamet.

LE SYSTÈME MARCONI

(*Suite*) (1).

Un tube sensitif ou contact imparfait T tel que celui de la figure 16 ne peut être considéré comme un organe sur lequel on puisse compter;

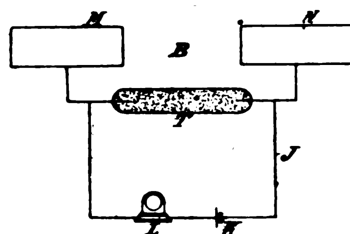


Fig. 16.

il en est tout autrement du tube de la figure 17 au moyen duquel le relai et la trembleuse marchent régulièrement tout comme les instruments télégraphiques ordinaires.

Figure 17, le tube sensitif *j* porte 2 bouchons métalliques j^2, en communication avec la batterie et entre lesquels est une substance conductrice en poudre j^1; ces deux bouchons devraient être de préférence en argent ou en fil d'argent épais, et s'ajuster exactement dans le tube *j*; ces bouchons j^2 j^2 sont rattachés à deux morceaux de fil de platine j^3 sur lesquels, aux deux bouts, le tube est fermé et scellé. La limaille de nickel dur mélangée à 4 0/0 de limaille d'argent est le meilleur mélange qui puisse augmenter la sensibilité du tube aux oscillations électriques. Cette sensibilité augmente en proportion de la poussière métallique, mais, pour des expériences ordinaires, il vaut mieux ne pas se servir d'un tube trop sensible qui qui pourrait être influencé par l'électricité atmosphérique.



Fig. 17.

L'addition d'un peu de mercure qu'on mélange aux poussières métalliques élève encore le degré de sensibilité des tubes; mais il faut en mettre à peine de quoi le faire absorber, un globule suffit.

On peut se contenter d'amalgamer légèrement les deux bouchons en argent qui ferment le tube. Plus le tube est long, plus la limaille doit être grosse.

La longueur du tube est de 3 1/2 cm, son diamètre intérieur de 0,25 cm : les bouchons j^2 ont 0,125 cm de long et la distance qui les sépare est de 0,07 cm. Moins les bouchons sont éloignés l'un de l'autre et plus le tube est sensible, mais s'ils étaient trop rapprochés les transmissions ne s'effectueraient pas aussi fidèlement.

Les poussières métalliques doivent être très propres; il est mauvais de les comprimer et il

(1) Voir *l'Electricien* du 28 août 1897, p. 135.

Digitized by Google

est nécessaire qu'elles soient écartées et libres.

En scellant le tube j, dans lequel on n'a pas besoin de faire le vide, on doit faire attention à ne pas le chauffer outre mesure, parce que l'argent des bouchons serait oxydé. Si cependant on veut y faire le vide, $\frac{1}{1000}$ d'atmosphère suffira. Dans ce cas, on soude au tube j un petit tube qui est mis en communication avec la pompe à mercure.

Un tube bien fait est sensible à l'effet d'induction d'une sonnette électrique ordinaire qui fonctionne à 1 ou 2 m de distance. Le moindre coup interrompt le courant s'il est sur un circuit ayant peu de *self-induction*, si la force électromotrice n'est fournie que par un élément Leclanché et si le courant ne dépasse pas 1 milliampère.

Si le courant est trop fort, on a plusieurs tubes qu'on dispose en série; mais cela ne vaut pas le tube unique.

Il est possible d'établir des tubes qui marchent avec plus de 1,5 volt. Celui de la figure 18 en est un. Au lieu d'un seul espace rempli de

Fig. 18.

limailles, il en montre plusieurs séparés par des bouchons séparés en fil d'argent. Il est capable de supporter autant de fois 1,5 volt qu'il a d'espaces ou de sections, mais il ne prend toujours que 1 milliampère.

Les plaques k k de la figure 17 sont en cuivre et ont à peu près 1,25 cm de largeur et 0,04 cm d'épaisseur.

Pour déterminer la longueur des plaques k k, on colle une feuille rectangulaire de paillon d'étain m (fig. 19), qui a environ 50 cm de long

Fig. 19.

sur une plaque de verre m^1. On coupe alors en deux le paillon en laissant une marque de division m^2. Si on tient cette plaque de verre à un peu plus de 1 m de la source des perturbations électriques, et dans une position telle que les bandes de paillon soient à peu près parallèles à la ligne qui joint les centres des deux sphères du transmetteur, on verra d'une bande à l'autre jaillir des étincelles en m^2.

Lorsque la longueur de ces bandes m a été ajustée approximativement à la longueur de l'onde émise par l'oscillation, l'étincelle se produit à une plus grande distance de la source de l'oscillation.

On allonge ou on raccourcit les bandes jusqu'à ce qu'on ait trouvé la longueur convenable pour les plaques k. Il faut alors les diminuer de 1,25 cm à cause de la dimension du tube (fig. 17).

Les plaques k, le tube j, etc., sont fixées sur un tube mince en verre o qui ne doit pas avoir plus de 30 cm de longueur et qui est fixé sur une planche o^2.

Pour augmenter la distance à laquelle le récepteur peut être actionné par la radiation du transmetteur, le récepteur, c'est-à-dire l'ensemble du tube et des plaques, est placé dans la ligne focale du récepteur cylindrique parabolique en cuivre (fig. 20), qui est dirigé du côté de la station de transmission. En déterminant la longueur voulue des plaques du récepteur au moyen de l'indicateur de la figure 19, il est désirable que cet indicateur soit essayé dans le foyer, ou dans la ligne focale du réflecteur, parce que la longueur des bandes ou des plaques qui donnent le meilleur résultat dans un réflecteur diffère légèrement de la longueur qui donne les meilleurs résultats sans réflecteurs.

Le réflecteur l (fig. 20) devrait être de préférence en long et son ouverture ne devrait pas être de moins du double de l'onde du transmetteur.

Il y a avantage à ce que la distance focale du réflecteur soit égale au quart ou aux trois quarts de la longueur de l'onde oscillante transmise.

Fig. 20.

Les plaques k (fig. 20) peuvent être remplacées par des tubes ou par d'autres formes de conducteurs.

Des perturbations électriques sont produites par la trembleuse et d'autres appareils près du tube ou sur son circuit et rendent au tube

Digitized by Google

sensitif sa conductibilité que la trembleuse avait détruite.

Pour y remédier, on introduit dans les circuits, aux points marqués p^1, p^2, q, h^1 (fig. 20), de fortes résistances qui ont le moins de *self-induction* possible. Tout en empêchant qu'une quantité appréciable de courant ne passe pendant que l'appareil fonctionne, la résistance laisse le chemin libre aux courants de haute tension formés au moment de la rupture du circuit et prévient les étincelles ou les courants irréguliers qui réveilleraient ou maintiendraient la conductibilité du tube.

Ces résistances sont constituées par un double enroulement de platinoïde qui forme obstacle à la self-induction.

La figure 20 fait voir en p^2 une de ces résistances insérée dans un circuit qui met en connexion les contacts vibrants de la trembleuse p. On peut se servir d'une bobine, qui a quatre fois la résistance de la trembleuse p.

p^1, résistance également quatre fois plus grande que celle de la trembleuse, est insérée en parallèle entre ses bornes.

q, autre résistance semblable, est en parallèle sur les bornes du relais (ces bornes sont en connexion avec le circuit du tube).

La bobine q doit avoir trois ou quatre fois la résistance du relais.

Une autre bobine h, qui a environ quatre fois la résistance de l'instrument liseur est insérée en parallèle entre les bornes de cet appareil.

En parallèle entre les bornes du relais correspondant au circuit actionné par le relais, il est bon d'avoir une résistance liquide s constituée par une série de tubes, en partie remplis d'eau et d'acide sulfurique. Pour un circuit de 15 volts, il faudrait dix de ces tubes afin d'opposer une force contre électromotrice au courant; mais ils laissent passer le courant de haute tension généré à l'ouverture du circuit du relais, sans qu'il y ait d'étincelles perturbatrices au contact mobile de ce relais.

Un double enroulement de platinoïde, qui aurait une résistance de 20 000 ohms, pourrait être substitué à cette résistance liquide.

Une résistance h est indispensable en cas d'appareil ayant de la self-induction ; elles trouve près du récepteur ou est en connexion avec lui. Elle se place en parallèle sur ses bornes.

Il est loisible de remplacer ces résistances par des condensateurs, mais l'effet obtenu n'est pas aussi bon.

(*A suivre.*) E. A.

LA GALVANISATION ÉLECTROLYTIQUE DU FER

La galvanisation du fer par voie électrolytique n'est nullement d'invention récente; on n'a guère employé cependant, jusqu'à ces derniers temps, que l'ancienne méthode par immersion que nous rappellerons brièvement.

Dans un premier procédé, on immerge les pièces, préalablement décapées par un bain acide, dans un bain de zinc fondu recouvert de sel ammoniac. Ce procédé, qui exige trois hommes, deux pour manœuvrer les pièces et un troisième pour agiter la surface du bain, a le grand inconvénient de produire beaucoup de mattes et une perte excessive résultant de l'oxydation de la surface du zinc; de plus les pièces immergées sont généralement trop chargées de zinc.

Une autre méthode consiste à préparer la surface de la pièce en la trempant préalablement dans un bain de plomb fondu. La pièce est ainsi mieux préparée pour se galvaniser, mais les inconvénients du bain unique de zinc restent les mêmes.

Ce dernier procédé a été récemment perfectionné. Le creuset de galvanisation est divisé, dans sa partie supérieure seulement, en deux compartiments, par une cloison longitudinale en fer, de telle façon qu'étant entièrement rempli de plomb fondu, on puisse verser dans l'un des deux compartiments formés par la cloison, une couche de zinc fondu qui surnagera par différence de densité.

Voici la manière dont on opère. La plaque de tôle à galvaniser est immergée verticalement dans le compartiment où l'on aperçoit le plomb, et assez profondément pour que, par une manœuvre convenable, on puisse faire passer son arête supérieure de l'autre côté de la cloison. Si alors on abandonne la plaque de tôle, elle se trouvera projetée automatiquement en dehors du bain par différence de densité avec le plomb, et viendra flotter à sa surface en traversant la couche de zinc, et en se galvanisant.

Ce procédé supprime en partie mais non complètement les inconvénients des méthodes précédentes : il y a toujours formation de mattes et une certaine perte, enfin l'action destructive du zinc se fait encore sentir sur le creuset, surtout dans la partie supérieure.

Au point de vue de la galvanisation du fer par des procédés électriques, il est absolument nécessaire, pour bien étudier une telle question, de s'entourer de nombreux documents au sujet des caractères des couches de zinc, de leurs propriétés de recouvrement, puis des circonstances qui influent sur le succès de la galvanisation électrique, à savoir, la complexion du métal à la surface, la répartition et la densité du courant électrique et enfin la composition des bains.

Digitized by Google

Bien que la galvanisation électrique possède encore plus d'un point à perfectionner, elle peut cependant remplacer, comme nous allons le voir, les anciens procédés dans toutes leurs applications.

Suivant les cas, les méthodes sont différentes : si, par exemple, le temps et l'argent sont des facteurs de second ordre et si l'on a à galvaniser des pièces lourdes et massives, comme cela peut arriver dans l'emploi de certains matériaux de constructions, on utilisera le procédé du docteur S. Wagner.

Le caractère principal de cette méthode est de pouvoir galvaniser les objets sans les plonger dans un bain.

On fixe l'objet, dont la surface a été mouillée convenablement, à l'un des pôles d'une source électrique et on promène l'autre pôle mobile sur sa surface, jusqu'à ce que le dépôt ainsi obtenu soit suffisant; c'est là, du reste, une méthode générale.

Dans le cas de la galvanisation, le pôle mobile doit être en zinc. On reliera, par exemple, une plaque de fer à galvaniser au pôle négatif de la source électrique, le pôle positif étant fixé à une plaque de zinc de forme convenable et de dimensions maniables; cette plaque de zinc est recouverte, d'un côté d'une flanelle et, de l'autre, munie d'un manche auquel est attaché le fil continu.

On imbibe la flanelle d'une solution de sel de zinc, soit par immersions intermittentes, soit par un courant électrique.

Dans ce dernier cas, la plaque de zinc est perforée et le liquide arrive par le manche qui est creux; on obtient ainsi un dépôt aussi adhérent que par voie sèche. Un récipient, contenant la solution d'un sel de zinc, communique par un intermédiaire convenable avec le manche.

Il peut arriver que la surface des objets à galvaniser présente une forme irrégulière. Il sera alors préférable de changer la plaque précédente pour une sorte de pinceau souple; le dépôt ainsi obtenu sera plus régulier et plus solide.

Pour fabriquer ce pinceau, on enroule une sorte de brosse sur des bandes de tôle galvanisée de 3 à 5 cm de large sur 80 cm de long; on consolide le tout à l'aide d'une sorte de frettage; puis, après avoir recourbé deux fois toutes ces bandes de manière à les rapprocher du centre, on les répartit autour d'un cylindre de bois auquel on les fixe solidement par un frettage en matière isolante; on a formé ainsi le manche de l'appareil. L'extrémité des bandes est pincée par une borne servant de point d'attache du conducteur électrique.

Le manche étant creux, un tube de caoutchouc placé dans son axe et relié à un réservoir servira pour amener le liquide. On obtient avec ce pinceau un dépôt poli et solide.

Une dernière méthode est celle de *Cowper-Coles* mise en pratique par MM. Watson, Laidlaw et Ce, de Glasgow, qui exploitent ce procédé en grand (1).

Les objets en fer toujours recouverts d'une couche graisseuse provenant soit des machines, soit du transport, doivent être, avant tout complètement débarrassés de ces corps gras; on y parvient en les trempant dans un bain chaud de soude caustique à 10 0/0.

Après égouttage et rinçage, les objets sont portés dans des cuves de décapage.

Ces cuves, remplies d'acide sulfurique à 7,5° B., se rapprochent le plus possible de la forme des objets traités.

Si, par exemple, on doit galvaniser des tuyaux, on se servira d'une longue et étroite caisse munie d'un tambour aménagé de façon à recevoir par une de ses extrémités les tuyaux en traitement. Ce tambour, dans lequel le liquide décapant doit avoir accès, est animé d'un lent mouvement de rotation d'environ 20 tours à la minute. Il est rempli de tuyaux (environ 4 à 30 pièces), les petits étant mis dans les gros pour gagner de la place.

Pour arriver à un nettoyage complet, en plus du bain de décapage, on ajoute dans le tambour du sable fin de quartz et de longues pailles. De temps en temps, du reste, le bain de décapage doit être renouvelé.

Dans le cas d'objets dont les trois dimensions sont à peu près du même ordre de grandeur, on emploiera un système de cuve inclinée à laquelle on donne un mouvement de rotation.

Par suite de cette position inclinée, les objets se frottent les uns contre les autres, action qui aide à celles du bain de décapage, du sable et de la paille.

Enfin, dans le cas d'objets à surface très mouvementée ou de formes bizarres, on emploie un jet de sable soufflé alternant avec le bain de décapage.

Naturellement, les objets creux dont l'intérieur ne doit pas être galvanisé, doivent être complètement fermés pendant toutes les opérations. Malgré cette précaution, il peut arriver que le bain de décapage pénètre à l'intérieur; il peut se former alors une rouille pouvant aller jusqu'à la surface interne du zinc.

Dès que les objets sont entièrement polis et décapés, il faut immédiatement enlever tout l'acide qui adhère à la surface ; car, en très peu de temps, une couche d'oxyde, d'abord verdâtre, puis jaunâtre, se formerait, couche qu'il faut éviter de toutes façons.

Il ne suffit pas, pour cela, de passer les objets décapés dans de l'eau pure. Si, en effet, on veut

(1) D'après une brochure de Carl Richter. Quandt et Händel, éditeurs à Leipzig.

Digitized by Google

opérer méthodiquement, il est préférable de placer d'abord la pièce sous le jet à forte pression d'une pomme d'arrosoir; puis de la rincer par agitation prolongée dans de l'eau courante.

Pour les tuyaux, dont il faut aussi décaper l'intérieur, on emploie un dispositif spécial.

Comme les objets en fer ont une tendance, même dans l'eau pure, à s'oxyder, il est préférable d'en faire le rinçage à 0,20 0/0 d'ammoniaque; on empêche ainsi toute oxydation dans la suite des opérations.

Suivant le but à atteindre, les bains électrolytiques sont disposés de façons différentes.

Pour la galvanisation des tuyaux on emploie une longue cuve en bois sur laquelle sont posés des arbres en fer forgé auxquels les tuyaux sont attachés par des cordes, les arbres et par suite les tuyaux tournent alternativement de 180° au moyen d'un dispositif spécial.

Comme dans la plupart des cas les tuyaux doivent être galvanisés intérieurement, il faut les munir d'une anode intérieure formée soit d'un cylindre en bois recouvert d'une feuille de zinc, soit, pour les tubes étroits, d'un fil de zinc supporté à l'intérieur du tube par des triangles de caoutchouc ou de toute autre matière isolante.

Après chaque opération, l'anode intérieure doit être nettoyée avec une brosse.

La liaison avec le pôle négatif se fait à l'aide d'un contact mobile à glissement en forme de cavalier. La liaison du pôle positif avec les anodes intérieurçs se fait au moyen d'un câble souple recouvert de gutta-percha et tordu en tire-bouchon; on évite ainsi la rupture du fil par des torsions alternatives répétées.

Les anodes extérieures sont composées de plaques de zinc de 20 mm d'épaisseur. Afin d'éviter les souillures provenant des corps étrangers, plomb, charbon, etc., toujours associés au zinc du commerce, on entourera l'anode d'un enveloppe de toile.

Les objets galvanisés doivent, au sortir du bain, être lavés à l'eau chaude sous une pomme d'arrosoir, puis séchés avec de la sciure de bois réchauffée.

Une fois l'opération terminée, les objets ont une couleur presque blanche qui se conserve longtemps et qui contraste avantageusement avec les produits obtenus par les anciens procédés.

La couche est absolument uniforme, ce qui constitue déjà une économie de zinc en faveur du procédé électrique.

En ce qui concerne l'emploi du courant, voici quelques résultats. Pour un tuyau de 0,18 m, on s'est servi d'un courant d'environ 2000 A; valeur suffisante si les contacts sont bons et si les machines sont placées dans le voisinage immédiat des bains. Cette disposition est, du reste, à recommander dans tous les cas. La différence de potentiel était de 5 V pour deux bains.

Il sera bon de soigner particulièrement les contacts en raison de la petite différence de potentiel; car un seul contact défectueux absorbe une notable partie du courant.

CALCUL DES PERTES

DANS LE FER D'INDUIT DES ALTERNATEURS A FER TOURNANT

Les alternateurs à fer tournant sont entrés depuis quelque temps dans la pratique, et faute d'une appellation plus caractéristique, on désigne par là les alternateurs à enroulements fixes dans lesquels la partie mobile est uniquement constituée par un certain nombre de sabots polaires.

La langue allemande a permis de créer un mot plus caractéristique dont la traduction littérale, sans équivalent direct en français, est « machine à pôles de même genre ».

Dans ces alternateurs, l'enroulement induit est coupé par un nombre variable de lignes de force, la direction de ces lignes de force étant constante par rapport à l'induit.

Les premières machines de ce genre ont été produites par Klimenko (1883), Kingdom, etc., mais c'est tout récemment que la Stanley C° en Amérique, et surtout les constructeurs suisses sur le continent : Oerlikon, Thury, et en Allemagne, l'*Allgemeine Elektricitæts Gesellschaft*, etc., ont produit les types qui trouvent une faveur assez marquée sur le marché.

Au début, la réluctance du circuit magnétique était variable, solution présentant de sérieuses difficultés; la variation du flux dans le circuit magnétique entraînait des pertes considérables ou l'obligation de feuilleter entièrement la carcasse. Les constructeurs sont donc revenus à un type à peu près uniforme où la constance de la réluctance semble être recherchée avant tout.

Dans ces conditions, il semble que le feuilletage du circuit magnétique puisse être limité aux sabots de l'inducteur mobile et à l'anneau de fer recevant l'enroulement induit.

La construction de ces machines peut être très simple et très robuste car toutes les pièces délicates sont immobiles; les isolants fatiguent beaucoup moins, et il n'y a plus ni bagues ni frotteurs.

Les avantages mécaniques sont donc incontestables. Quant aux avantages et aux inconvénients au point de vue électrique, la pratique seule permettra de les juger efficacement.

Dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift* du 14 janvier 1897, le docteur Behn Eschenburg a cherché à établir une formule pour la détermination des pertes dans le fer d'induit d'après les considérations et la méthode qui suivent. Considérons une portion d'un alternateur à fer tournant com-

Digitized by Google

prenant (voir la figure ci-dessous) un anneau en tôle feuilleté A à l'extérieur duquel se trouve une culasse en fonte G enfermant également la bobine inductrice unique; le circuit magnétique est complété par la pièce mobile dont deux sabots polaires consécutifs sont figurés en Z.

Le flux traverse radialement l'anneau A, puis s'incurve pour traverser la culasse G et revenir par les sabots Z.

On peut admettre que, dans la culasse G, l'induction est constante et le flux uniformément réparti; mais, dans l'anneau A, les lignes de force se déplacent en accompagnant le mouvement de la partie mobile tout comme pour les épanouissements polaires des dynamos à armatures dentées.

Pour une position donnée du fer tournant, les lignes de force se partagent, suivant la direction des flèches f et f', et lorsque cette position du fer tournant vient à varier, les molécules du fer d'armature sont aimantées tantôt dans la direction f, tantôt dans la direction f'; il en résulte donc des pertes hystérétiques.

Considérons dans l'armature un ruban circulaire d'épaisseur dh et décomposons l'action magnétique en deux directions, l'une normale à la périphérie et l'autre tangentielle.

Soit B_1 l'induction à la périphérie de l'armature et dans la culasse G, et soit B_0 l'induction à la partie interne de l'anneau en regard des sabots polaires.

Cette répartition de l'induction peut être vérifiée au moyen d'enroulements provisoires d'exploration disposés comme l'indique la figure 1, en I et en II.

Soient :

h_0 = hauteur radiale de l'anneau;

b = longueur axiale de l'anneau;

D = diamètre de l'alésage;

L_0 = développement de la portion interne de la circonférence de l'anneau en regard d'un sabot polaire;

L_1 = pas polaire c'est-à-dire la circonférence périphérique de l'anneau divisée par le nombre de sabots ou dents polaires;

α = angle des directions f et f' avec la circonférence extérieure de l'anneau.

L'induction B, pour une position donnée de l'anneau à une distance h du bord interne de l'anneau, peut s'exprimer par :

$$B = \frac{B_0 L_0 \operatorname{tg} \alpha}{2(h + h_0)}$$

en ayant les relations :

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 h_0}{L_1 - L_0}$$

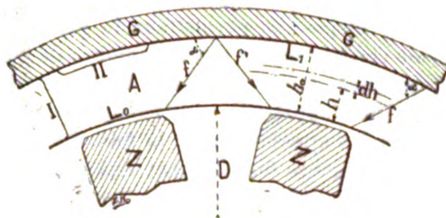
$$h_1 = \frac{\operatorname{tg} \alpha L_0}{2}$$

$$L_1 = \frac{\pi (D + 2 h_0)}{P}$$

$$L_0 = \frac{\pi D}{2 P (1 + h)}$$

La condition du fer en h, suivant la normale, varie pendant une période de 0 à un maximum B, et suivant la direction tangentielle, de

$$(-B \cos \alpha) \text{ à } (+B \cos \alpha)$$



Si v = perte par hystérésis en watts par cm³ pour une période par seconde, la perte dans la bande mince de largeur b, de diamètre $(D + 2h)$ et d'épaisseur dh est, d'après la formule connue de Steinmetz, et en appliquant les notations précédentes :

$$v.\ dh.\ b.\ \pi (D + 2h)\, B^{1,6}\, n \left(\cos^{1,6} \alpha + \frac{1}{2}\right)$$

En prenant pour B la valeur trouvée plus haut, et intégrant de $h = 0$ jusque $h - h_0$, et admettant pour valeur moyenne de $(D + 2h)$ la valeur $(D + h_0)$, la perte totale dans le fer devient :

$$v n b \pi D \left(1 + \frac{h_0}{D}\right) \beta_0^{1,6} L_0^{1,6} \frac{tg^{1,6} \alpha}{3}$$
$$\times \left(\cos^{1,6} \alpha + \frac{1}{2}\right) \int_0^{h_0} \frac{dh}{(h_1 + h)^{1,6}}$$

et en tenant compte que h et $\frac{h_0}{D}$ sont petits devant l'unité, la perte peut s'exprimer, en développant, par :

$$W = v n \beta_0^{1,6} \left(1 - 2h - \frac{4 h_0}{D}\right) n D \left(1 + \frac{h_0}{D}\right) b h_0 \times$$
$$\times 0{,}55 \left(\cos^{1,6} \alpha + \frac{1}{2}\right)$$

Si nous désignons le volume du fer par V,

$$V = \pi D \left(1 + \frac{h_0}{D}\right) b h_0$$

il vient finalement :

$$W = C v n B_0^{1,6} V$$

c'est-à-dire que la perte dans le fer est C fois aussi grande que si l'anneau de fer était aimanté à l'induction B_0, et avec le nombre de périodes n.

C se déduit facilement des dimensions et sera d'environ 0,7.

E.-J. B.



Digitized by Google

RAPPEL
DES BUREAUX TÉLÉGRAPHIQUES SECONDAIRES
DESSERVIS PAR UN MÊME CONDUCTEUR

Historique.

Depuis longtemps déjà, on a étudié et mis à l'essai des dispositifs permettant de grouper sur un même conducteur un certain nombre de postes télégraphiques, tout en laissant à chacun d'eux la possibilité d'appeler l'un quelconque des autres ou bien de les appeler tous à la fois. Des installations de ce genre fonctionnent déjà depuis plusieurs années sur certaines sections des voies ferrées françaises, où les compagnies ne disposent que d'un nombre restreint de conducteurs pour desservir un grand nombre de bureaux.

L'administration des postes et des télégraphes, bien qu'ayant essayé quelques-uns de ces appareils, s'est contentée de grouper sur un même fil deux bureaux municipaux, en relation avec un bureau de l'État. Le rappel par inversion de courant et le commutateur inverseur, instruments bien connus de tous les électriciens, ont donné une élégante solution de la question.

Le nombre des bureaux télégraphiques se multipliant de plus en plus, il n'est pas douteux qu'à bref délai, le mode d'exploitation actuel soit abandonné, et que l'on cherche à tirer un meilleur parti des fils municipaux, qui restent inoccupés pendant une partie de la journée. En groupant un nombre plus considérable de bureaux sur un même conducteur, on augmenterait le rendement de celui-ci et, par suite, on diminuerait les frais d'exploitation. Pour atteindre ce but, il s'agit d'imaginer un moyen d'intercommunication à l'abri de toute critique; c'est dans le but d'appeler de ce côté l'attention des chercheurs que nous publions ce travail, dans lequel nous passerons en revue les principaux systèmes essayés ou appliqués jusqu'à ce jour.

En 1858, M. Bergon, alors inspecteur des lignes télégraphiques, publia dans les *Annales télégraphiques* un article intitulé : « Des moyens de rappeler les bureaux télégraphiques pendant le jour et pendant la nuit. » Dans cet article, l'auteur résume l'état de la question. A cette époque, Bréguet avait déjà présenté un appareil de rappel qu'il nommait *communicateur*. Les fils des bobines de deux électro-aimants doubles, placés en regard l'un de l'autre, étaient réunis les uns à la suite des autres et formaient un seul conducteur; une armature aimantée était interposée entre les deux électro-aimants. L'enroulement des bobines était tel que les pôles magnétiques, développés par un courant positif, faisaient pencher l'armature vers la droite; un contrepoids, adapté à l'armature, concourait à lui donner la même inclinaison qui était sa position normale. Lorsque l'un des postes extrêmes voulait appeler un poste intermédiaire, il inversait les pôles de sa pile et faisait usage d'un courant négatif; l'armature s'inclinait alors vers la gauche et fermait sur la sonnerie du poste appelé le circuit d'une pile locale.

Un tel dispositif ne permettait d'intercaler sur la ligne qu'un seul poste intermédiaire, car tous les autres auraient été rappelés simultanément. On aurait pu, il est vrai, numéroter chacun des postes et les appeler par un nombre d'émissions de courant correspondant à leur numéro; mais, pour la nuit, l'inconvénient subsistait, et tous étaient réveillés, alors que l'appel ne s'adressait qu'à l'un d'eux.

Plus tard, M. Martorey proposa d'adapter à l'appareil Morse une roue d'échappement, ayant un nombre de dents au moins égal à celui des bureaux à desservir, et destinée à opérer le rappel. Ce système comportait deux fils; il n'y a pas à s'y arrêter.

Presque à la même époque, M. Amiot imagina un système basé sur le même principe, mais n'exigeant plus qu'un seul fil de ligne. Pour appeler un bureau de rang N, on envoie n émissions successives, mais de courte durée, la dernière seule devant être prolongée pendant quatre ou cinq minutes. La première émission provoque l'attraction de l'armature dans le récepteur du premier bureau. En se déplaçant, cette armature déclenche un mouvement d'horlogerie qui fait avancer une glissière; la glissière s'arrête dès que l'armature reprend sa position de repos. Dans son mouvement, la glissière a établi la liaison avec le second bureau qui, à son tour, reçoit le second appel, et ainsi de suite. Pour le n^e bureau qui est appelé, la n^e émission se prolonge et permet à la glissière d'arriver au bout de sa course; à ce moment, elle ferme le circuit local de la sonnerie. Si la ligne comporte m bureaux, on ramène tous les appareils au repos, en envoyant sur la ligne $m - n$ émissions de courte durée.

A l'époque dont nous parlons, les bureaux peu importants ne rentraient sur les lignes que d'heure en heure, pour transmettre ou recevoir les télégrammes. M. Guez a basé son système sur cette disposition réglementaire, abrogée depuis longtemps.

C'est la pendule du bureau qui sert à fermer le circuit de la sonnerie. Sur le cadran, à l'heure, au quart, à la demie, aux trois quarts sont disposés en saillie, des ressorts que rencontre l'aiguille des minutes et avec lesquels elle reste en contact pendant deux secondes au moins. Une dérivation de la ligne arrive à un de ces ressorts, mais à un ressort différent dans chacun des bureaux desservis. L'axe de l'aiguille des minutes est en relation avec un électro-aimant relié à la terre, d'autre part. Entre ces électro-aimants, dont les

Digitized by Google

noyaux sont situés dans le prolongement l'un de l'autre, est placée une aiguille aimantée, attirée par l'électro-aimant de gauche lorsqu'un courant positif traverse l'enroulement des bobines, et attirée par l'électro-aimant de droite sous l'action d'un courant négatif. Perpendiculairement à sa direction, l'aiguille aimantée porte une seconde aiguille en laiton qui est recourbée à l'une de ses extrémités. La partie recourbée est située au-dessus d'un godet rempli de mercure, dans lequel plonge en permanence un fil communiquant avec une sonnerie reliée à l'un des pôles d'une pile, dont l'autre pôle est en relation avec l'axe de l'aiguille aimantée. Il est évident que, lorsque, de son côté, la partie recourbée de l'aiguille de laiton plongera dans les godets de mercure, le circuit de la pile locale sera fermé sur la sonnerie. Le fait se produit toutes les fois qu'un courant négatif, traversant les bobines des électro-aimants, fait basculer l'aiguille aimantée et la met en contact avec l'électro-aimant de droite. Ce déplacement ne peut avoir lieu que si l'aiguille de la pendule rencontre le ressort du cadran en dérivation sur la ligne. Cela posé, les postes extrêmes travaillant avec le courant positif ne pourront jamais déranger les postes intermédiaires, mais, dès qu'ils feront usage du courant négatif, ils pourront rappeler chacun des postes de la ligne, par exemple en appelant le premier à l'heure, le second au quart, etc.

Evidemment, en plaçant sur le cadran des ressorts à toutes les dix minutes ou même à toutes les cinq minutes, on pourra rappeler six ou douze postes, la durée de l'appel n'excédant pas quelques secondes et la concordance des pendules pouvant toujours être assez approximative pour que les chances d'erreur ne soient pas à redouter. Il est à remarquer cependant qu'avec ce système, il est indispensable que le travail entre le bureau appelant et le bureau appelé ait le temps d'être échangé en toute sécurité avant que l'appel d'un autre poste intermédiaire vienne le troubler. Il ne faut pas perdre de vue d'ailleurs que la proposition de M. Guez remonte à 1858 et qu'alors déjà, on admettait que les appels devaient avoir lieu seulement de vingt minutes en vingt minutes; par conséquent le système ne devait pas comporter pratiquement plus de trois bureaux intermédiaires. Le mémoire de M. Guez établissait simplement un principe; la commission chargée de l'examiner y releva certaines difficultés pratiques et proposa des modifications, au nombre desquelles se trouvait le contrôle de l'appel. Dans la nouvelle disposition il n'était plus nécessaire de changer le sens du courant pour appeler les postes intermédiaires et, en outre, la sonnerie du poste appelé envoyait automatiquement sur la ligne une série d'émissions de courant, qui se traduisaient par des points dans le récepteur du poste appelant. Peu de temps après, M. Ailhaud présenta une combinaison du *communicateur* Bréguet avec le système de la pendule de M. Guez (1).

En 1861, M. Bablon, l'un des agents les plus habiles à manœuvrer l'appareil Morse que nous ayons connu, propose un appareil de rappel pour les postes télégraphiques.

« Le but que l'appareil permet d'atteindre est de donner à un bureau, tête de ligne, la faculté de faire mouvoir, à quelque moment que ce soit, la sonnerie d'un quelconque des postes intermédiaires entre lui et un bureau extrême, en laissant muettes celles des autres postes; et cela au moyen d'une manœuvre facile, sûre et prompte. »

« Cet appareil est installé dans chacun des postes intermédiaires entre un bureau A, tête de ligne, et un bureau extrême Z. Il se trouve placé dans le circuit du fil qui, à l'état ordinaire, relie le poste A avec le poste Z. »

« Au moyen de cet appareil, chacun des postes peut appeler un des bureaux au delà, c'est-à-dire placés entre lui et le bureau Z, mais non en-deçà. Si donc le bureau M a besoin du bureau D, qui lui est antérieur, il devra en faire la demande au bureau A. Celui-ci avertira le poste D, et c'est ce dernier qui se mettra en relation avec le bureau M. »

Sans aller plus loin, il nous semble superflu de décrire l'appareil qui, évidemment, ne répond pas aux besoins actuels. Il nous suffira de dire que M. Bablon ne fait usage ni d'armatures aimantées, ni d'électro-aimants polarisés; des émissions positives et négatives lui suffisent.

Avec une modestie digne d'éloges, l'auteur ajoute dans son mémoire :

« Cet appareil doit être considéré plutôt comme solution d'un problème de télégraphie que comme devant avoir un résultat pratique. »

« La rareté des circonstances où un semblable appareil pourrait être utile suffirait déjà seule pour en empêcher l'installation. Mais, outre cela, quelques inconvénients qui lui sont inhérents pourraient encore faire hésiter à en adopter l'emploi. »

L'appareil, en effet, comporte une pile locale dont le circuit est constamment fermé; il utilise un régulateur à force centrifuge; enfin il nécessite aux postes extrêmes un voltage relativement considérable.

La même année, M. Lamothe, employé des télégraphes, présentait une sonnerie à mouvement d'horlogerie, permettant à un poste quelconque d'en rappeler vingt-quatre autres placés sur le même fil, le rappel ayant lieu, soit individuellement, soit pour tous les postes à la fois.

Pour opérer le rappel il faut deux émissions de courants. La première met en marche le marteau qui est assez éloigné du timbre pour ne pas le toucher; le marteau vibre ainsi pendant 13 minu-

(1) *Annales télégraphiques* 1858, p. 151.

Digitized by Google

tes. Un second courant envoyé pendant ces 13 minutes ferme le circuit d'une pile locale sur un électro-aimant, dont l'armature commande le timbre et le rapproche suffisamment du marteau pour que le tintement de la sonnerie se produise. Il s'agit d'envoyer ce second courant en temps utile pour qu'il n'agisse que dans le poste qu'on désire appeler. A cet effet, un cadran divisé est entraîné par le mouvement d'horlogerie et indique le moment précis du second appel. Le cadran est divisé en vingt-six parties, toujours concordantes entre elles, dans quelque endroit que soient les sonneries (c'est là le point délicat). En plaçant un ressort de contact à un point différent du cadran de chaque station, chacune d'elles disposera de 1/2 minute pour recevoir l'appel. La dernière case du cadran porte un contact dans toutes les stations et permet de les rappeler simultanément.

Le timbre, une fois rapproché du marteau par la seconde émission de courant, ne peut être remis en place que par l'intervention d'un employé; la sonnerie fonctionne donc jusqu'à épuisement du mouvement d'horlogerie.

En résumé, une seule émission de courant ne fait que préparer l'appel; deux émissions, séparées par un intervalle déterminé pour chaque poste, provoquent le fonctionnement continu de la sonnerie.

L. Montillot.

(*A suivre.*)

HAUTE ET BASSE TENSION

DANS

LES LAMPES A INCANDESCENCE [1]

Les brevets délivrés à M. Edison, en 1880, qui protègent son système d'éclairage, démontrent une connaissance intuitive du sujet dans tous ses détails, ce qui est encore plus remarquable que cela pouvait paraître alors, quand on le considère au point de vue de la pratique actuelle.

Une lecture attentive de ces brevets par une personne familiarisée avec la pratique actuelle des stations centrales, ne peut manquer de laisser dans l'esprit du lecteur la plus haute admiration pour la valeur de l'inventeur auquel le mot « génie » pourrait être plus exactement appliqué.

A la fin de 1880, M. Edison éclairait les maisons et rues de Menlo Park avec des lampes à incandescence de 110 volts. Pourquoi fit-il faire des lampes pour 110 volts? Pourquoi pas des lampes à 100 ou 125 ou 150 ou 200 volts?

Son sens physique et sa connaissance pratique des limites des matériaux dont il disposait, ainsi que des lois de la nature le conduisirent à construire ses lampes pour 110 volts. Seize années ont amené un remarquable développement dans l'éclairage par incandescence à la fois dans les lampes et dans les appareils, mais l'unité de voltage pour les lampes à incandescence actuelles est entre 110 et 120 volts.

Dans ces dernières années, les systèmes par transformateur ont amené l'emploi de lampes à 55 volts qui, à cause de leur filament plus épais, peuvent supporter des tensions excessives mieux que les lampes à 110 volts. Mais comme ces dernières sont plus parfaitement construites, les lampes à 55 volts sont destinées à être supplantées par celles-ci.

Pendant ces trois ou quatre dernières années, la mise en service d'installations dans lesquelles la distribution de l'énergie était le principal objet et l'éclairage, le but secondaire, a provoqué la demande de lampes à 220 volts. Cette demande a augmenté rapidement, de sorte qu'actuellement ces lampes sont très employées, et que les applications spéciales nécessaires pour leur utilisation se sont développées.

Pendant que l'usage de ces lampes, en Amérique, était à peu près limité aux transmissions de puissance, à l'éclairage à grande distance et à celui des districts extrêmes dans le système à trois fils, elles ont eu beaucoup plus d'application en Angleterre où, dans un grand nombre d'installations de ville, on a abandonné les lampes à 115 volts pour celles du type à 220. Les rapports publiés sur les résultats obtenus avec ces lampes ont été si favorables, que le sujet est devenu une des plus grandes préoccupations actuelles et conduit à la discussion des mérites relatifs des divers types de lampes et de leur adaptation aux différentes conditions sous lesquelles elles sont employées.

L'avantage des lampes à haut voltage, qui les rend préférables, est la grande économie de cuivre due à leur grande résistance et au faible courant qu'elles consomment. Les lampes à 220 volts peuvent être installées avec à peu près le quart du cuivre nécessaire pour les lampes à 110 volts et les distances atteintes seraient prohibitives pour celles à 110. Aux distances ordinaires, l'économie de cuivre rendue possible par l'usage de lampes à 220 volts, peut être sacrifiée au profit du pourcentage de perte consentie dans les conducteurs, avec le très

(1) Par John W. Howell, *The Electrical World* du 5 juin 1897.

Digitized by Google

grand avantage d'obtenir une tension plus stable avec les changements de charge et moins de différence de tension entre les diverses parties du réseau.

Ces très grands avantages de la lampe à haut voltage ont été compris depuis longtemps, et la seule chose qui a arrêté leur généralisation a été les difficultés de fabrication.

La grosseur du filament dans une lampe à incandescence dépend de son pouvoir lumineux, de son voltage et des watts par bougie qu'elle consomme, comme aussi de la résistance spécifique et du pouvoir émissif du filament lui-même. Les meilleurs filaments connus à ce jour sont formés d'une âme de carbone amorphe pourvue d'un revêtement de graphite. Ce dernier rend le filament beaucoup plus stable à haute température et, par la substitution de son pouvoir émissif, l'amène à émettre une plus grande proportion de rayons lumineux pour une température donnée. Ces deux causes rendent le filament muni d'une surface graphitique, meilleur que celui qui ne la possède pas. Le revêtement en graphite est sept fois aussi bon conducteur que l'âme, et en réglant l'épaisseur de l'enveloppe, nous pouvons obtenir une valeur donnée de la résistance spécifique de nos filaments, laquelle est d'un grand secours dans l'établissement de lampes de voltages variés. De même, en modifiant la résistance spécifique, nous pouvons faire des lampes de divers voltages en faisant varier proportionnellement la longueur du filament, ce qui deviendrait même nécessaire si toutes avaient la même résistance spécifique. La stabilité que l'enveloppe donne au filament dépend, dans une certaine mesure, de son épaisseur. Si l'enveloppe est trop mince, il y aura désavantage pour le filament, parce qu'elle ne durera pas et, étant sept fois aussi conductrice que l'âme, sa destruction augmentera beaucoup la résistance du filament, ce qui, sous voltage constant, correspondra à une grande perte de pouvoir lumineux.

Puisque l'enveloppe doit être d'une épaisseur définie pour être efficace, la résistance spécifique du filament diminuera avec la section de l'âme. Ainsi, le très mince filament nécessaire pour une lampe à haut voltage, sera plus mince qu'il ne devrait l'être si la résistance spécifique était la même que celle du filament pour un voltage plus bas. La limite de l'efficacité du revêtement graphitique arrive quand l'épaisseur du revêtement nécessaire pour donner de bons résultats nécessite une âme aussi mince qu'il est possible de la produire pratiquement.

Le voltage auquel cette limite est atteinte dépend du pouvoir lumineux de la lampe, et le plus haut voltage qui peut être utilisé, sans sacrifier la qualité ou l'effet utile des lampes, dépend du plus bas pouvoir lumineux qu'il est désirable d'utiliser dans de grandes proportions. La limite existe à peu près à 12 bougies pour 110 volts, et les lampes de ce voltage ayant moins que cette puissance lumineuse sont inférieures aux lampes de 16 bougies en efficacité ou rendement. Pour 220 volts la limite est de 24 bougies, tandis que pour 55 volts elle est de 6 bougies. Si la lampe de 16 bougies doit être maintenue comme unité, le plus haut voltage pratique avec l'état actuel de la fabrication est 150 volts; mais même avec ce voltage, on sacrifie l'économie que l'on obtiendrait avec des lampes de moindre pouvoir lumineux.

Pendant qu'une augmentation dans le pouvoir lumineux normal de 24 amène le filament de 220 volts à la limite d'épaisseur nécessaire du revêtement, il augmente la difficulté de fabrication en obligeant de majorer sa longueur, rendant ainsi difficile son adaptation dans un globe convenable. Cette difficulté croît avec le plus haut pouvoir lumineux des lampes et les systèmes à plus bas voltages ont l'avantage d'un meilleur rendement lumineux; il en est de même pour les lampes à pouvoir lumineux moins élevé.

La pratique actuelle prend la lampe de 16 bougies comme unité, avec tendance à adopter 20 bougies, bien que l'usage de lampes de plus bas pouvoir lumineux soit considérable.

Les voltages utilisés en général sont de 110 à 220 volts et il ne faut pas s'attendre à voir ceux-ci devenir beaucoup plus élevés dans les conditions présentes.

Il est d'usage, là où beaucoup de lampes à faible pouvoir lumineux sont employées comme signaux ou pour les effets décoratifs, de recourir à deux lampes de 55 volts placées en série. On gagne ainsi en efficacité.

Toutes les lampes à 220 volts faites aujourd'hui ont des filaments qui possèdent ou une mince couche de graphite ou pas du tout. Les filaments sans revêtement ont une très haute résistance spécifique et peuvent être fabriqués assez courts pour être employés avec succès. Les filaments avec un mince revêtement ont une plus haute résistance spécifique que ceux

Digitized by Google

pourvus d'un revêtement de plus grande épaisseur et peuvent être faits proportionnellement plus courts que ces derniers. Les deux espèces de filaments sont moins stables que ceux de 110 volts et doivent être employés à beaucoup plus basse température, ce qui signifie qu'ils exigent une plus grande consommation de puissance que ceux de 110 volts. Les lampes de 110 volts et 16 bougies consommant 50 watts sont utilisées largement et donnent de très bons résultats. Les lampes de 220 volts et 16 bougies, actuellement sur le marché, consomment de 60 à 70 watts chacune, et ceci est la raison pour laquelle ces lampes ne sont pas utilisées davantage. L'économie de cuivre réalisée par l'adoption du voltage de 220 volts est plus que compensée par l'augmentation de puissance de l'installation et des générateurs et la dépense constante qu'exige la production d'un tiers d'énergie en plus de celle requise par les lampes à 110 volts.

De récents journaux européens ont parlé de l'augmentation continuelle des installations à 220 volts, et les remarquables résultats obtenus par des lampes de 56 watts de ce type ont été notés. Nous nous sommes procuré et avons essayé ces lampes et nous leur avons trouvé une consommation de 64, 80 ou 90 watts.

La fabrication d'une lampe à 220 volts consommant 50 watts demande l'invention ou la découverte d'un filament de grande résistance spécifique, qui puisse supporter la haute température nécessaire. Ceci peut être obtenu en améliorant la qualité de l'âme amorphe ou par l'amélioration du procédé de nourrissage, de manière à produire un mince revêtement sur une âme très résistante, laquelle donnerait le bénéfice du revêtement graphitique et serait aussi stable à haute incandescence.

Le sujet attire beaucoup l'attention maintenant, ce qui signifie que toutes les difficultés seront vaincues, à moins que les lois de la nature régissant ces matériaux ne s'y opposent.

E. Piérard.

CHRONIQUE

L'industrie électrique en Suisse en 1896.

L'Administration fédérale a examiné et autorisé la réalisation de 60 projets de station centrale contre 65 l'année précédente, ainsi que 28 projets d'extension de stations existantes (10 en 1895) et 4 pour des installations provisoires (même chiffre que l'année précédente).

Les 60 nouvelles stations se classent comme suit : 30 stations d'éclairage (24 à courant continu, 6 à courant alternatif de une ou plusieurs phases);

3 stations pour transport d'énergie (2 à courant continu, 1 à courant triphasé);

21 stations mixtes servant en même temps à l'éclairage et au transport de l'énergie (8 à courant continu, 13 à courants mono et polyphasés);

Enfin 6 tramways dont 1 (Lugano) à courants polyphasés.

Le total de la puissance dont l'exploitation a été projetée a été de 6747 kw, contre 12 500 l'année précédente.

Il y a donc infériorité sur celle-ci. Si l'on décompose les installations suivant la nature du courant qu'elles emploient : courants continus et alternatifs, on trouve que le nombre des premières a été de 65 0/0 du total, 61,5 en 1895 et 50 0/0 en 1894.

Il en résulte que la vogue dont jouissent les courants continus non seulement se maintient mais s'affirme.

E. P.

Les effets de la réduction du tarif téléphonique suisse.

Comme on le sait, le prix des abonnements téléphoniques a été considérablement abaissé, en Suisse, depuis le 1er janvier 1896. La loi fédérale en a en effet fixé le taux à 100 francs la première année, 70 la seconde, 40 la troisième et suivantes, mais en outre toute conversation, à partir de la première, est soumise à une taxe fixe de 5 centimes.

Les effets de cette législation n'ont pas tardé à se faire sentir et l'on a constaté en tout premier lieu une augmentation considérable du nombre des abonnés, dont l'accroissement a été de 4555 en 1896 contre 3343 pendant l'année précédente, ce qui a porté à 25 090, à la fin de l'exercice, le nombre total des abonnements de tous les réseaux suisses.

Tout ceci est fort beau.

Mais lorsque l'on a clôturé les comptes, on s'est aperçu que, par suite de la réduction du tarif et en dépit de la forte augmentation du nombre des abonnés, les recettes ont été de 284 348,55 inférieures à celles de l'année précédente, laissant un déficit de 14 941,03 fr sur l'exploitation téléphonique. D'autre part, le nombre des communications par abonné est tombé à 529 au lieu de 608 en 1895.

E. P.

Coup de foudre.

Le 2 août, pendant un violent orage, la foudre est tombée au village de Monteaux, commune de la Tour d'Auvergne, et a tué deux jeunes hommes de vingt-cinq ans, M. Athayne Colin, et son domestique, M. François Gendre. Tous les deux avaient été se réfugier dans une grange. Le docteur Bogros, maire de la Tour d'Auvergne, s'était rendu aussitôt auprès d'eux, mais tous ses soins furent inutiles pour les rappeler à la vie.

L'Éditeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et fils, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.
Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes.

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 350. — 11 SEPTEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*

La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

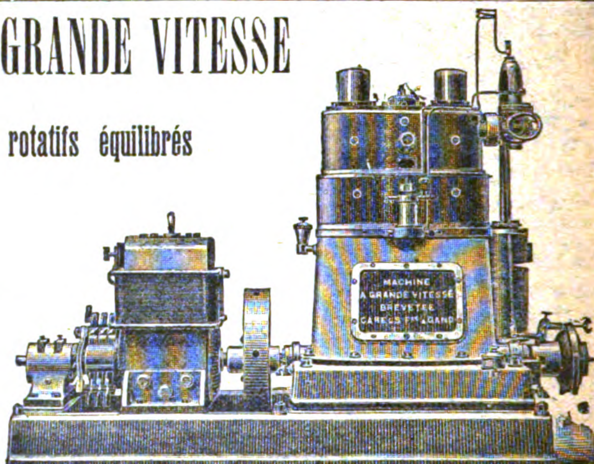
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

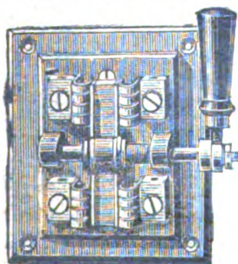
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis

PARIS

TÉLÉPHONE

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX

Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE

5, Rue Réaumur, PARIS

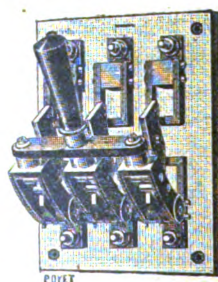
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS

DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles

et toutes fournitures et accessoires

D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

POTENTIOMÈTRE UNIVERSEL

A LECTURE DIRECTE

DE MM. ELLIOTT FRÈRES

La maison Elliott frères, de Londres, bien connue par ses instruments de mesures de précision, vient de combiner un *potentiomètre universel à lecture directe*, permettant de déterminer avec une grande exactitude les résistances, les forces électromotrices et les intensités des courants. D'une façon générale, cet appareil est basé sur l'emploi de la méthode *simplifiée* du potentiomètre de Clark, qui consiste, comme on le sait, à constater, au moyen d'un galvanomètre, l'équilibre de deux différences de potentiel convenablement montées en opposition.

Cet équilibre se règle par la variation de résistances appropriées intercalées dans le circuit, et dont les valeurs servent à apprécier l'une des différences de potentiel en fonction de l'autre *supposée connue*.

En principe :

1) *Pour mesurer une résistance*, on compare les différences de potentiel qui existent aux bornes de deux résistances montées en séries et traversées par le même courant. L'une des résistances est celle à mesurer, l'autre doit être exactement connue;

2) *Pour mesurer une force électromotrice* ou une différence de potentiel, on la met en opposition avec une force électromotrice connue, en réglant les résistances du potentiomètre de manière à maintenir le galvanomètre au zéro. Les résistances doivent être étalonnées;

3) *Pour mesurer l'intensité d'un courant*, on détermine la différence de potentiel, ou chute de tension, qu'il provoque aux bornes d'une résistance connue qu'il traverse.

Description du potentiomètre universel. — Cet appareil, dont la figure 1 montre une vue d'ensemble et la figure 2 la disposition shématique se compose d'une résistance RRR d'environ 30 ohms, divisée en 149 parties égales, reliées à 149 plots qu'un contact mobile J permet de mettre successivement en communication avec un cercle métallique relié à la borne E.

L'ensemble des résistances est prolongé par un fil divisé dont 10 parties valent l'une quelconque des 149 résistances précédentes.

Afin d'éliminer les erreurs dues aux défauts de calibrage du fil, la graduation devant laquelle se déplace l'index du curseur J est obtenue expérimentalement.

O, P, Q sont trois rhéostats variables non étalonnés, mais disposés de façon que l'une

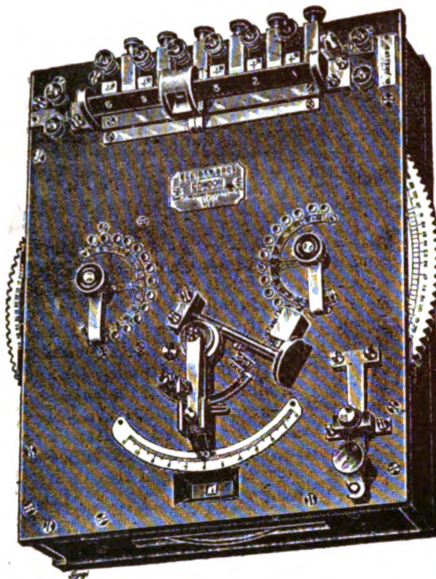


Fig. 1.

quelconque des résistances de Q soit un peu moindre que l'ensemble des résistances de P.

De même, la résistance de O est un peu supérieure à l'une quelconque des résistances P.

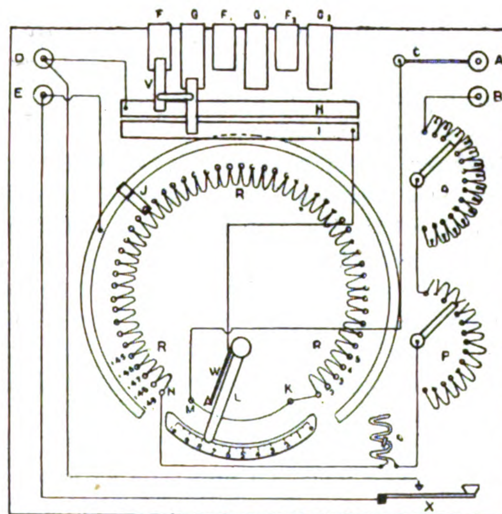


Fig. 2.

C est un plomb fusible et A B sont les bornes de la source auxiliaire de courant. Le galvanomètre se raccorde en D E; il est protégé par une clef de court-circuit qu'une came permet de maintenir abaissée.

Les paires de plots FG, F_1G_1, F_2G_2 peuvent

Digitized by Google

être reliées aux barres HI au moyen d'un commutateur à deux contacts isolés l'un de l'autre. Ils ont pour but de faire communiquer successivement les barres HI avec les différentes forces électromotrices à comparer. Les barres sont en relation l'une H avec la borne D, l'autre I avec la résistance RRR, par l'intermédiaire d'une clef W montée sur le curseur L.

Cette clef peut, au moyen d'une came, être maintenue abaissée et fermer ainsi le circuit qui passe par L.

En pratique, le curseur J fait corps avec une grande roue molletée qu'on voit dépasser de la caisse contenant les résistances. Cette roue est munie de 149 numéros qui viennent passer successivement devant une fenêtre, visible au bas de la figure 1, de manière à indiquer sur quel plot se trouve le curseur J. Celui-ci est d'ailleurs complété par un dispositif à ressort permettant de le placer franchement sur un plot et non à cheval sur deux plots voisins.

Le curseur L est commandé au besoin par une vis sans fin qui permet de lui donner de faibles déplacements.

Les bornes A, B, F, G, F_1, G_1, F_2, G_2 portent des repères + et —; on doit toujours faire les connexions en tenant scrupuleusement compte de ces signes.

Le potentiomètre étant placé sur une table, avec un galvanomètre sensible, on relie les bornes AB à un accumulateur qui doit donner un débit très constant pendant toute la durée des expériences. A cet effet, on prend un élément un peu gros et on le met en circuit quelque temps avant les mesures.

Mesure d'une résistance. — On réalise le montage représenté shématiquement par la fig. 3. R_x est la résistance à mesurer, et R_s une résistance étalon.

Soit à mesurer une résistance R_x d'environ 1 ohm pouvant supporter 1 ampère sans échauffement nuisible. On emploie, comme point de comparaison, une résistance étalon R_s de 1 ohm supportant aussi 1 ampère.

Pour faire passer un courant dans les résistances en série R_x R_s, on utilise un accumulateur supplémentaire monté comme le représente le schéma, en intercalant au besoin un rhéostat variable XXX.

Il faut se rappeler en passant que la précision augmente avec l'intensité du courant, et que celle-ci n'est limitée seulement que par l'échauffement des bobines R_x R_s.

On peut également remarquer que la résistance des fils W W W qui relient les bornes F G, F_1 G_1, etc. aux bornes de R_x R_s n'intervient pas, puisque la méthode employée est celle de réduction à zéro.

Le courant circulant dans les résistances R_x R_s étant d'environ 1 ampère, la différence de potentiel aux bornes de R_s est d'environ 1 volt, c'est-à-dire à peu près la moitié de celle qui agit aux bornes A B.

Le commutateur à deux contacts est alors amené sur F_1 G_1; on met le curseur L au zéro, et on fait apparaître le chiffre 100, puisque R_s = 1 ohm de la roue molletée. Appuyant sur les clefs W et X, on agit sur les rhéostats Q P O jusqu'à ce que le galvanomètre reste au zéro.

Quand cette première partie de la mesure est terminée, on glisse le commutateur sur la

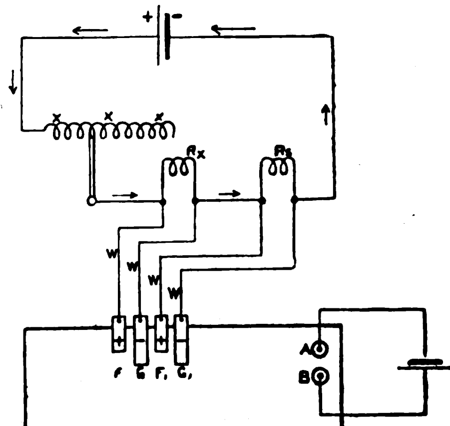


Fig. 3.

paire de plots F G, et on détermine un nouvel équilibre du galvanomètre, en agissant seulement sur la roue molletée et au besoin sur le curseur L, mais sans modifier les positions des rhéostats Q P O.

Supposons que le n° 97 apparaisse dans l'ouverture de la fenêtre, que le curseur L indique 8,4 divisions lorsque le galvanomètre reste au zéro, la résistance R_x = 0,9784 ohm ou, d'une façon générale, vaut 0,9784 R_s.

La manipulation est très rapide, et l'on peut faire ainsi un grand nombre de déterminations. Il est bon de revenir à la position F_1 G_1 afin de voir si les conditions d'équilibre du galvanomètre sont restées les mêmes que précédemment; le contraire indiquerait une variation d'intensité du courant et obligerait à recommencer.

S'il avait fallu amener le chiffre 140 sur la roue et la division 1,7 sur le curseur L, la résistance R_x aurait été de 1,417 ohms.

On peut naturellement mesurer des valeurs

Digitized by Google

de R_x qui sont des fractions très petites de la résistance R_s; pour de fortes résistances, on a avantage à remplacer l'étalon R_s de 1 ohm par des bobines de 100, 1000, etc. ohms.

Mesure de l'intensité d'un courant. — Le montage de l'appareil, utilisé pour des mesures d'intensité de courants est représenté figure 4.

On relie une pile étalon telle qu'un élément Latimer-Clark aux bornes F G, à travers une très forte résistance, de façon à éviter la polarisation de l'élément.

Le courant à mesurer traverse une résistance étalon R R, de section suffisante pour le supporter. Les comparaisons des différences de potentiel en F G, F_1 G_1, se font comme dans le cas des mesures de résistances.

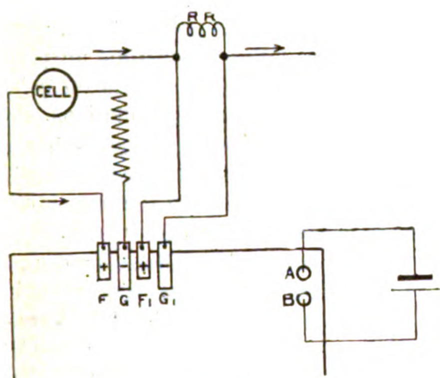


Fig. 4.

Supposons, par exemple, que la pile étalon ait une force électromotrice de 1,434 volts. On fera apparaître le n° 143 de la roue molletée, et le curseur L sera placé sur la division 4. L'équilibre du galvanomètre s'obtiendra en agissant convenablement sur les rhéostats Q P O. Une variation de 1 plot sur la roue molletée représente 0,01 volt, et chaque division du fil calibré 0,001 volt.

La résistance étalon étant par exemple de 0,001 ohm, on trouve que, pour ramener l'équilibre du galvanomètre sans toucher aux rhéostats Q P O, il faut faire apparaître le n° 50 et placer le curseur L sur la division 1,65. Le courant qui traverse le millième d'ohm aura dès lors une intensité de 501,65 ampères.

Pour un faible courant, on emploiera une résistance de 1 ohm; si on a trouvé, pour amener l'équilibre, le n° 101 et la division 3,55, c'est que le courant a une intensité de 1,01355 ampères, et ainsi de suite.

Mesure des forces électromotrices et des différences de potentiel. — On réalise le montage qu'indique la figure 5, en mettant la pile étalon en F G, l'accumulateur auxiliaire en A B comme précédemment, et la différence de potentiel à mesurer, en F_1 G_1.

Comme celle-ci ne doit pas être de beaucoup supérieure à la force électromotrice de l'élément Latimer-Clark, on la branche au besoin sur une grande boîte de résistance contenant des bobines de 15, 150, 300 et 600 ohms, lorsqu'il s'agit de mesurer des forces électromotrices

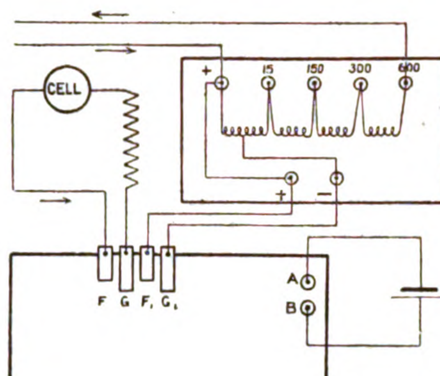


Fig. 5.

élevées (jusqu'à 600 volts). On a soin de prendre une petite dérivation sur cette boîte, pour la relier aux bornes F_1 G_1 de telle sorte que la différence de potentiel à ces bornes reste toujours voisine de 1 ou 2 volts.

Si la pile étalon a 1,434 volt, on règle les rhéostats Q P O de façon à obtenir l'équilibre du galvanomètre avec le n° 143 sur la roue molletée et la division 4 sur le fil calibré.

Les mesures s'exécutent en deux fois, en faisant passer comme précédemment le commutateur de la position F G à la position F_1 G_1.

Quand la différence de potentiel à mesurer est reliée aux bornes + et 15 de la boîte, les lectures doivent être divisés par 10. Ainsi si l'on a trouvé dans ce cas le n° 131 sur la roue et la division 4,2 sur le curseur L, le résultat sera 13,142 volts.

Lorsqu'on se sert des bornes + et 150, les lectures ne subissent pas de modification. On doit les multiplier respectivement par 2 et par 4 quand on utilise les bornes + 300 et + 600.

Le potentiomètre Elliott est en résumé un instrument de précision des plus faciles à manier. Les seules précautions à prendre pour l'employer convenablement sont : de respecter les polarités indiqués sur les bornes, et d'avoir grand soin que les forces électromotrices appliquées aux points F G, F_1 G_1, F_2 G_2, etc., soient toujours de l'ordre de grandeur du volt. C'est

Digitized by Google

surtout lorsque l'on doit effectuer des séries de mesures que cet appareil rend de précieux services.

M. Aliamet.

RAPPEL

DES BUREAUX TÉLÉGRAPHIQUES SECONDAIRES

DESSERVIS PAR UN MÊME CONDUCTEUR

(*Suite* (1).

En 1865, M. Caël exposa un nouveau système qu'il avait expérimenté avec succès, en 1864, avec l'autorisation de l'administration, entre Bar-le-Duc et Saint-Mihiel.

« Pour qu'un système de rappel soit complet, dit l'auteur, il faut qu'il permette de faire rentrer les intermédiaires à un moment quelconque, et sans contrarier la communication directe, ce qui exige qu'un appareil sonore soit en permanence dans le circuit, qu'il n'en augmente pas sensiblement la résistance, et qu'il fonctionne seulement à la volonté des stations extrêmes. »

La condition de rentrée éventuelle des stations intermédiaires, sur leur propre initiative, n'était pas envisagée, et le système visait principalement le rappel des gares intermédiaires sur le réseau des voies ferrées.

Une sonnerie à trembleur de 200 ohms de résistance est placée dans chaque poste intermédiaire; elle est réglée de telle sorte qu'elle ne fonctionne pas lorsque les deux postes extrêmes travaillent ensemble: mais elle est mise en mouvement chaque fois que les deux postes extrêmes envoient *simultanément* sur la ligne le courant de leur pile de travail. A cet effet, les piles sont associées en série, c'est-à-dire que le poste extrême A ayant son pôle négatif à la terre, et le poste extrême B son pôle positif, lorsque les deux postes seront simultanément sur contact, l'action des deux piles s'ajoutera, et un courant d'intensité double, traversant le circuit, fera fonctionner les sonneries. L'appel des différents postes se fait par un nombre convenu de contacts attribué à chacun d'eux. Ainsi le poste extrême appelant invite l'autre poste extrême à mettre son manipulateur sur contact; puis, disposant ainsi des deux piles de ligne, il fait les appels convenus.

Il est à remarquer que dans les postes intermédiaires la continuité du circuit n'est assurée que par le contact du ressort des trembleuses avec sa butée; ce contact est assez précaire; aussi M. Caël a-t-il placé la sonnerie sur un circuit local actionné par un parleur à relais. La résistance de ce parleur est de 200 ohms, comme celle de la sonnerie, et la continuité du circuit de ligne est parfaitement assurée; il ne s'y trouve aucun point faible, les bobines des parleurs étant embrochées; l'emploi du parleur permet, en outre, d'appeler le poste désiré par son indicatif.

Si le projet de M. Bizot (1865) peut sembler peu pratique, en raison de la délicatesse de ses organes, il faut reconnaître qu'il est original et ne ressemble en rien aux propositions de ses prédécesseurs. Il est basé sur les propriétés du galvanomètre combinées avec celles du pendule.

Dans chaque poste, un galvanomètre horizontal, dont l'aiguille aimantée, au repos, se trouve dans le plan du méridien magnétique, est embroché sur le fil de ligne. Perpendiculairement à sa direction, l'aiguille aimantée porte une autre aiguille en laiton, dont l'une des extrémités se termine par une fourchette. Entre les branches de cette fourchette passe un fil métallique très fin, qui supporte un petit poids. Ce fil, accroché à une potence métallique, constitue un pendule, dont les déplacements des aiguilles du galvanomètre peuvent provoquer les oscillations.

Une première émission de courant, agissant sur l'aiguille aimantée, est insuffisante pour mettre le pendule en marche; mais une succession d'émissions parviennent à vaincre son inertie.

Les deux bornes qui reçoivent les deux tronçons du fil de ligne, dans le cas d'un poste intermédiaire, ou le fil de ligne et le fil de terre dans le cas d'un poste extrême, communiquent normalement avec deux leviers métalliques, dont les axes sont en relation avec le conducteur qui recouvre le cadre du galvanomètre; ce dernier est donc bien embroché dans le circuit et traversé par tous les courants qui circulent sur la ligne.

Lorsqu'un poste veut en appeler un autre, il déplace le levier opposé au côté de ligne sur lequel l'appel doit être dirigé et provoque, à intervalles égaux, une série d'émissions de courants en appliquant son levier sur un contact de pile placé en regard. Sous l'impulsion des aiguilles des galvanomètres, déviées par les émissions de courant, tous les pendules se mettent en marche. Sur le trajet de ces pendules est installé, perpendiculairement à leur direction, un fil de platine très fin qui, à chaque oscillation, prend contact avec le fil du pendule et ferme un circuit local, le pendule communiquant avec une pile, le fil de platine avec une sonnerie. Dans ces conditions toutes les sonneries fonctionneraient simultanément, tous les pendules ayant même longueur et leurs oscillations étant isochrones. Mais dans chaque poste, la potence qui supporte le pendule est graduée et ses divisions numérotées correspondent au nombre des postes desservis par la ligne. Un curseur garni d'une fourchette raccourcit le pendule dans une proportion déter-

(1) Voir *l'Electricien* du 4 septembre 1897, p. 156.

Digitized by Google

minée, suivant qu'il est arrêté sur telle ou telle division.

« L'isochronisme des oscillations étant indispensable pour que l'appel soit suivi d'effet, il est évident qu'en disposant sur un fil une série de pendules de longueurs différentes, on rendra leur jeu simultané impossible; mais par cela même il devient facile de faire mouvoir l'un d'eux à volonté en modifiant convenablement celui qui sert à l'attaque. »

Six postes étant situés sur la même ligne, le premier aura son curseur fixé à la première division de la potence, le second à la deuxième division et ainsi de suite. Aucun appel ne peut être fait, mais si le poste 1 veut appeler le poste 5, il porte son curseur sur la cinquième division et manœuvre son levier; les pendules du poste appelant et du poste appelé sont alors dans des conditions identiques et le pendule du poste 5 fermera le circuit local de la sonnerie; il en serait de même au poste 1 si celui-ci ne prenait soin d'isoler sa sonnerie au moyen d'un commutateur. Le poste 1 remet son curseur sur la division 1, les deux postes se placent sur récepteur et la correspondance s'échange dans les conditions ordinaires. Cette correspondance ne saurait occasionner le moindre trouble sur la ligne, puisque deux conditions sont nécessaires pour la rentrée d'un poste : 1° série d'émissions à intervalles égaux; 2° coïncidence parfaite entre ces émissions et les oscillations des pendules.

Les transmissions sur la ligne seront seulement accusées par des trépidations de l'aiguille aimantée dont les mouvements seront contrariés par l'antagonisme du pendule.

En 1863, M. de Coincy avait imaginé un appareil basé sur le principe suivant : Si un courant est émis au poste appelant par une lame vibrante et que l'armature d'un électro-aimant, placé dans le bureau appelé, soit relié à une lame vibrante de même longueur, cette dernière suivra exactement les mouvements de la première et vibrera en même temps qu'elle. Toute lame de longueur notablement différente, placée dans un autre bureau, ne vibrera pas.

Les vibrations de ces lames peuvent être utilisées pour actionner un timbre de sonnerie.

(*A suivre.*) L. MONTILLOT.

LE SYSTÈME MARCONI

(*Suite et fin*) (1).

Pour empêcher que les oscillations de haute fréquence provoquées par le transmetteur à travers les plaques du récepteur ne passent autour des fils de la batterie et que leur effet sur le tube en soit affaibli, les fils de la batterie sont reliés au tube, au contact ou aux plaques au moyen de petites bobines *k'* de self-induction formées par l'enroulement d'environ 1 mètre de fil fin bien isolé autour d'un noyau de fer de 5 à 7,5 cm de long.

La figure 21 indique une modification de forme des plaques en connexion avec le tube sensitif qui permet de monter le récepteur dans un réflecteur ordinaire circulaire concave et parabolique. Les plaques *kk* sont courbes et communiquent d'un bout avec le tube *j* et de l'autre avec un petit condensateur k^2 k^3; *p* est la trembleuse. Il y a peu de différence dans le résultat obtenu que l'on se serve ou non du condensateur.

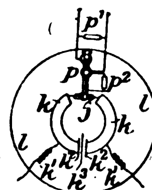


Fig. 21.

Les connexions avec le circuit local s'effectuent au moyen de bobines de résistance *k' k'*. Le récepteur doit être placé de façon à intercepter l'anneau de radiations réflétées devant ou derrière le foyer du réflecteur; il doit être à l'unisson avec la longueur de l'onde transmise; on opère comme avec les bandes de paillon d'étain, seulement au lieu de bandes on a un anneau de paillon coupé par une incision.

« Voici, dit Marconi, comment je transmets les signaux :

« J'ai 4 sphères qui produisent les oscillations électriques : figure 22 *d d e e* et figure 23 *d d e e*. Les sphères *dd* de la figure 22 sont en connexion avec les bornes *c'* du circuit secondaire de la bobine d'induction *c*. Les sphères *dd* sont sur des supports isolants *d' d'*.

« Les supports *d'* sont des plaques d'ébonite dans lesquelles on a percé des trous pour recevoir les boules qui y sont à poste fixe parce qu'on les y a appliquées à chaud et qu'elles se sont fixées dans l'ébonite par son refroidissement; *ee* sont deux autres boules sur des supports en ébonite *e' e'*. La distance qui les sépare peut être réglée par des écrous $e^2 e^2$ $e^3 e^3$; e^4 est une membrane flexible, de préférence un parchemin collé sur les supports *e'* et qui forme un récipient garni d'un liquide isolant tel que

(1) Voir *l'Electricien* du 28 août 1897, p. 135, et du 4 septembre, p. 150.

Digitized by Google

l'huile de vaseline rendue légèrement épaisse par addition de vaseline.

« L'huile entre les sphères *ee* augmente le pouvoir de la radiation et permet d'obtenir des effets constants.

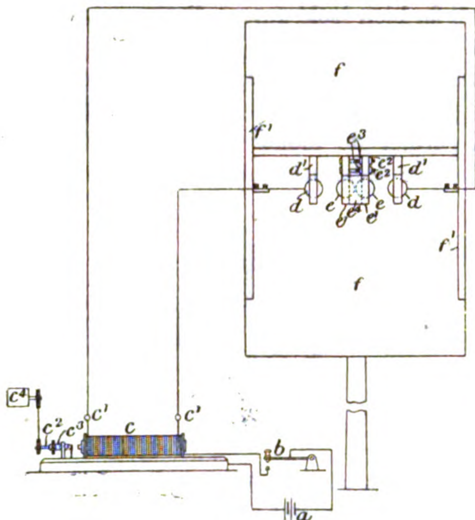


Fig. 22.

« Les boules *d* et *e* sont en cuivre ou en laiton et la distance à laquelle elles sont dépend du courant et de la force électromotrice. L'effet produit



Fig 23.

est proportionnel à la distance entre les boules aussi longtemps que la décharge passe librement. Avec une bobine de Ruhmkorff donnant

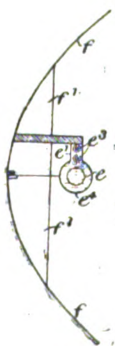


Fig. 24.

une étincelle de 20 cm, l'espace compris entre les boules *ee* devrait être d'environ 1 mm ; entre *d* et *e* elle devrait être de 2,25 cm.

« Quand je veux envoyer un signal dans une direction quelconque, je mets l'oscillateur dans le foyer d'un réflecteur placé dans la direction de la station réceptrice.

« *f* figure 22 et *f* figure 24 font voir le réflecteur cylindrique parabolique en cuivre ou en laiton qui est fixé sur le montant en métal ou en bois, *f'* figure 22.

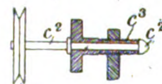
« Plus les boules sont grosses, plus longue est la distance à laquelle il est possible d'envoyer des communications ; celles dont je me sers ont ordinairement 10 cm de diamètre et elles donnent des étincelles oscillantes, dont les ondes ont 25 cm de long ; une bobine d'induction, qui donne une étincelle de 25 cm, est capable de transmettre des signaux à plus de 3 km.

Quand on dispose d'une source d'électricité puissante, susceptible de donner une longue étincelle, il est préférable d'intercaler entre les boules de l'oscillateur de petites boules de 2,5 mm de diamètre fixées sur des cadres en ébonite.

La figure 23 fait voir un oscillateur plus compact, où chaque paire de boules *d* et *e* est fixé au bout des tubes en ébonite d^2 qui sont ajustés à frottement dans d'autres tubes semblables d^3, à travers les couvercles d^4 desquels passent les baguettes d^5 qui font communiquer les boules *d* aux conducteurs. Ces baguettes d^5, en connexion avec la boule *d* à genouillère, sont munies d'un pas de vis et d'un écrou sur le couvercle d^4. Il suffit, par conséquent, de tourner la baguette pour régler la distance des boules *e* ; d^6 sont les trous des tubes d^3 qui servent à faire arriver l'huile de vaseline dans l'espace compris entre les boules.

La figure 22 (c^2 c^3 c^4) fait voir un arrangement qui fait tourner rapidement un des contacts de l'interrupteur de la bobine dans le but de maintenir le bon fonctionnement des contacts de platine.

c^2 (fig. 22 et fig. 25) est un noyau central qui peut pivoter et qui est dans la vis c^3 en com-


Fig. 25.

munication avec les contacts de platine ; ce noyau central et le contact auquel il est attaché tournent sous l'influence d'un petit moteur électrique c^4 (fig. 22). Au lieu d'une bobine d'induction, on peut avoir un appareil de haute tension ; mais, alors, il faut maintenir le transformateur en travail pendant qu'on fait des transmissions, et interrompre la décharge du circuit secon-

Digitized by Google

daire, et non pas le courant du circuit primaire.

Pour faciliter la mise au point des rayons électriques, j'emploie (fig. 26) un oscillateur

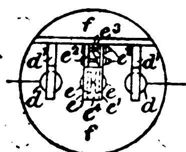


Fig. 26.

spécial monté sur le foyer du réflecteur parabolique *f*; il consiste en deux hémisphères *e e* séparés par de l'huile ou un diélectrique.

Il n'est pas essentiel d'avoir un réflecteur au transmetteur et au récepteur; mais si on s'en passe, la distance à laquelle on peut envoyer des signaux est beaucoup moins grande.

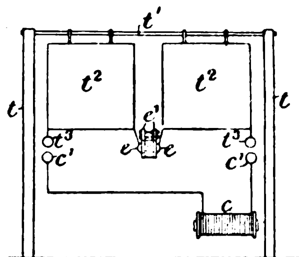


Fig. 27.

La figure 27 montre un dispositif de transmetteur qui permet d'envoyer des signaux à une distance considérable sans emploi de réflecteur.

tt sont deux mâts qui communiquent par une corde t^1 à laquelle sont suspendues, au moyen d'accessoires isolants, deux plaques métalliques $t^2 t^2$ en connexion avec les sphères *e* et avec les boules t^3 à proximité des sphères c^1 qui sont reliées avec la bobine ou le transformateur *c*. Les boules t^3 ne sont pas absolument nécessaires, parce que les plaques t^2 peuvent être reliées au transformateur au moyen de fils fins bien isolés; dans le récepteur que j'adopte avec ce transmetteur, les sphères *e* sont remplacées par le tube sensitif, où le contact imparfait *j* (fig. 17) et des bobines de résistance en communication avec le circuit local peuvent être substitués aux sphères t^3. Avec un récepteur circulaire de grandes dimensions qui a été mis à l'unisson, on peut laisser de côté les plaques t^2; plus les plaques sont grandes au transmetteur comme au récepteur, plus elles sont élevées au-dessus de la terre, plus elles sont éloignées l'une de l'autre, et plus loin les transmissions de signaux peuvent être échangées.

Dans des installations permanentes, on remplace les plaques par des cylindres métalliques fermés à une extrémité qu'on met sur des mâts et qui reposent sur des isolateurs.

Pour envoyer des dépêches entre deux points séparés par des maisons, des collines ou des montagnes, je mets en connexion avec la terre E une des sphères *d* du transmetteur (fig. 28),

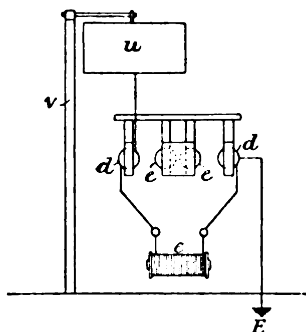


Fig. 28.

au moyen d'un gros fil, et je fais communiquer l'autre sphère avec une plaque ou conducteur *u* qui est suspendu au mât *v* et isolé de la terre; ou bien, je me passe des sphères *d* et je mets en connexion une des sphères *e* avec la terre et l'autre avec la plaque ou conducteur *u*.

A la station réceptrice (fig. 29), je relie une borne du tube sensitif *j* à la terre E au moyen

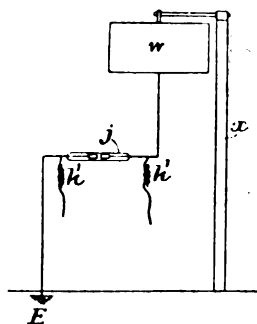


Fig. 29.

d'un gros fil, et l'autre à une plaque ou conducteur *w* semblable à *u*; la plaque *w* est suspendue au poteau *x* et est isolée de la terre.

La distance à laquelle on communique dépend de la grandeur des plaques de transmission et de réception, et de la hauteur à laquelle elles se trouvent de la terre.

$k^1 k^1$ sont des bobines de résistance; comme dans le transmetteur, on peut remplacer les plaques par des cylindres métalliques. Les mâts doivent être secs et goudronnés.

Digitized by Google

Au récepteur, on peut recueillir les oscillations de la terre ou de l'eau sans se servir de la plaque *w*. Pour cela, on relie les bornes du tube *j* à la terre, en deux points distants l'un de l'autre et dans la direction d'où viennent les oscillations. Ces connexions ne doivent pas être absolument conductrices et elles doivent avoir un condensateur de papier paraffiné de 1 m² de surface.

Au lieu de mâts, il m'est loisible de me servir de cerfs-volants rendus conducteurs au moyen de paillon d'étain ou bien de ballons rendus conducteurs au moyen de paillon d'étain et contenant une plaque; plus ils s'élèvent, plus loin je peux transmettre des signaux.

Les transformateurs et les récepteurs de chaque station doivent être éloignés l'un de l'autre, ou bien ils doivent être séparés par des écrans métalliques. Il suffit d'avoir tous les appareils télégraphiques, à l'exception de l'instrument sur lequel on lit les signaux, dans une boîte métallique; tout le circuit du récepteur doit être dans des tubes métalliques, à l'exception toutefois de l'appareil qui reçoit la radiation de la station de transmission.

E. A.

LES DERNIERS ORAGES EN FRANCE

EN JUILLET ET EN AOUT 1897

ET LA PÉRIODE SOLAIRE (1)

Je me suis efforcé de démontrer, par une série de communications faites à l'Académie depuis 1883, le parallélisme des perturbations atmosphériques, électriques, magnétiques, sismiques, et des éruptions volcaniques, et leur retour périodique.

Je crois avoir mis en évidence que les cyclones, les tempêtes, les orages, les perturbations de l'aiguille aimantée, les aurores boréales, les tremblements de terre et les éruptions volcaniques, sont produits par une même cause, dont l'action est liée à une période bien définie. Cette périodicité m'a semblé liée elle-même à la durée de la rotation solaire, laquelle est, d'après M. Faye, de 25 189 jours terrestres à l'équateur solaire.

Les phénomènes de perturbations atmosphériques, électromagnétiques et sismiques, montrant une période d'environ treize jours, période qui coïncide, à très peu près, avec la durée d'une demi-rotation tropique du soleil pour un même lieu d'observation, soit 13,4 jours, j'ai pensé que tous ces phénomènes peuvent être produits par l'action électrodynamique du Soleil.

J'ai trouvé, en outre, que ces phénomènes de perturbations terrestres se présentent parfois en séries de plusieurs jours; il doit donc y avoir encore une autre action perturbatrice. Je me suis efforcé de montrer que cette action additionnelle provient du passage des essaims périodiques d'étoiles filantes et de bolides, dont les dates ont été bien fixées par les travaux de M. Denning.

Les décharges électriques directes, entre les essaims et la Terre, chargent d'électricité les couches supérieures de l'atmosphère, qui sont raréfiées et, par suite, conductrices. Les couches inférieures de l'atmosphère, au contraire, sont isolantes : elles jouent le rôle du diélectrique dans la bouteille de Leyde, tandis que le globe terrestre joue le rôle du conducteur intérieur. C'est ainsi qu'on peut expliquer l'état orageux de l'atmosphère pendant le passage périodique des essaims d'étoiles, passage qui dure quelquefois plusieurs jours.

D'autre part, on remarquera que, sur le globe, les plus grandes perturbations atmosphériques sont les cyclones américains et les typhons de la mer indo-chinoise. C'est près de l'île Saint-Thomas que se forment les cyclones; c'est en un autre point, distant de celui-ci de 180° de longitude, et à peu près à la même latitude de 18°,8, dans la mer indo-chinoise, que se trouve le centre de formation des typhons indiens. Il est acquis que, sur le Soleil, se trouvent des centres analogues de perturbations maxima, près de l'équateur, à 7° à peu près. C'est donc l'induction solaire provenant de ces centres ou pôles, comme des deux bornes d'une machine dynamo-électrique puissante, qui détermine la position analogue de deux points induits de perturbation maximum sur notre globe.

J'en conclus que l'on doit considérer notre planète, et toutes celles qui font partie du système solaire, comme une machine dynamo-électrique à deux bornes plus petites que le Soleil, le mouvement rotatoire et progressif de celui-ci dans l'espace entraînant le mouvement rotatoire et orbiculaire des planètes.

Pour faire la démonstration expérimentale de cette hypothèse, j'ai imaginé toute une série d'appareils et d'expériences.

Il s'agissait d'abord d'imiter le mouvement rotatoire et orbiculaire des planètes autour du Soleil, par l'action d'un champ magnétique ou électrique; je devais donc réaliser l'expérience en me servant de sphères formées de corps bons ou mauvais conducteurs.

Quant à la reproduction expérimentale des phénomènes solaires, protubérances, facules, taches solaires et couronne solaire, j'ai tenté de la réaliser au moyen de décharges électriques dans un

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 23 août 1897.

Digitized by Google

espace rempli de poussières ou sur des plaques enfumées. Pour les taches, j'ai eu recours à l'action thermique des étincelles électriques à haute tension, sur un miroir argenté.

Toutes ces expériences m'ont donné les résultats que j'en attendais, ainsi que je l'ai dit dans diverses publications antérieures. J'ai donc pu considérer comme vérifiée expérimentalement toute une théorie du système du monde, expliquant aussi bien les mouvements et les phénomènes célestes que les phénomènes météorologiques et les époques géologiques de notre globe, par les lois de l'électrodynamique et la transformation de la force électrique en action mécanique et en chaleur.

Mais, s'il en est ainsi, l'action dynamo-électrique du Soleil doit changer avec l'état périodique d'activité solaire, et les phénomènes météorologiques doivent présenter encore une autre périodicité à longue échéance, qui serait de 10,6 ans (valeur moyenne), c'est-à-dire celle de l'activité solaire maximum. Or, c'est ce que j'ai constaté en comparant le temps qu'il a fait pendant les années 1836, 1846, 1856, 1866, 1876, 1886, avec le temps de l'année 1896, et celui des années 1837 à 1887 avec le temps de l'année courante.

C'est ainsi que j'ai pu prévoir, à des jours précis, les cyclones qui ont ravagé Paris le 26 juillet et le 10 septembre, et la tempête du 4 octobre 1896, jour de l'arrivée de Sa Majesté le Czar à Paris. C'est ainsi que j'ai pu prévoir et publier, en février 1897, dans une brochure que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau de l'Académie, les grandes perturbations atmosphériques, électromagnétiques et sismiques, pour l'année 1897 tout entière, simplement en donnant l'aperçu du temps qu'il a fait partout en Europe, il y a dix ans, en 1887.

Les prévisions que j'ai publiées dans le journal de Prague, la *Politique*, depuis juin 1886, à chaque période solaire, c'est-à-dire à des intervalles de treize jours, se sont réalisées d'une manière semblable. C'est ainsi que j'ai pu prédire, de Prague, les grands orages de fin juillet 1896 dans le Midi, et de Bruxelles, les cyclones récents de la Garenne, d'Auxerre, de Villemomble, de Perpignan et de Libourne, qui ne sont que les analogues des cyclones de Homps et la Redoute (dép. de l'Aude) et de Bordeaux, Arcachon et Saint-Sébastien, en 1887.

Ces résultats conduisent donc, par une simple juxtaposition des temps et lieux où se seraient produits, à une date antérieure, des phénomènes météorologiques de l'ordre indiqué, à la possibilité de prévoir, *avec une très grande probabilité*, les temps ultérieurs.

Pour avoir une notion exacte du temps local, j'ai montré le parti qu'on peut tirer de la photographie journalière du Soleil. Il suffit du simple examen des images photographiques du Soleil, entouré de ces zones d'absorption qui sont dues au passage des cyclones entre nous et le Soleil. On peut ainsi prédire le temps, à coup sûr, pour le lieu d'observation, vingt-quatre à quarante-huit heures d'avance, par l'agrandissement des zones entre une épreuve photographique et la suivante, agrandissement proportionnel au rapprochement du cyclone.

Ch.-V. ZENGER.

LA LAMPE ÉLECTRIQUE DE MINES
SUSSMAN

Les lampes de mines utilisées jusqu'ici présentent une très faible intensité lumineuse.

D'après MM. Marsant et Lombard (1), leur intensité varierait entre les limites très restreintes de 0,15 de bougie pour la lampe Stephenson à 0,69 pour la lampe westphalienne n° 13.

L'effet utile de l'ouvrier dépendant pour une large part des conditions d'éclairage dans lesquelles il se trouve, on comprend que de nombreux efforts aient été faits pour arriver à l'obtention d'un dispositif électrique.

Afin d'éviter les difficultés causées par la présence des fils conducteurs et rendre les lampes plus portatives, les inventeurs ont cherché à les munir de leur réservoir d'alimentation, tout comme les appareils à huile, soit, dans l'espèce, d'accumulateurs.

Mais il faut soigneusement éviter les fuites et les projections de liquide. M. Sussman a donc eu l'idée d'immobiliser celui-ci dans de la pâte à papier ou cellulose, laquelle présente les grands avantages de posséder une faible résistance électrique et d'adhérer parfaitement aux électrodes, ce qui évite les chutes de matière active et les courts-circuits.

Le produit employé pour faire les plaques est de l'oxyde de plomb à l'état de poudre très fine. On le mélange intimement avec une solution faible de caoutchouc, à laquelle est ajoutée une solution de sulfate d'ammoniaque, de manière à former une pâte ferme; on peut y adjoindre, si on le désire, une faible quantité de matière inerte en poudre, appropriée, telle que l'amiante, de la laine de laitier, ou l'équivalent, dans la proportion d'environ 5 0/0 en volume.

La composition, ou pâte, est alors appliquée

(1) *Traité d'exploitation des mines* par M. Haton de la Goupillière, t. II, p. 518.

Digitized by Google

par pression sur le conducteur en plomb. Une proportion convenable de la solution de caoutchouc et de la solution de sulfate d'ammoniaque est d'environ 1/8e et 1/4 respectivement au poids de l'oxyde de plomb. Quand les plaques sont sèches, elles sont prêtes à être formées en positives et négatives de la manière ordinaire.

Leurs dimensions approximatives sont 10 × × 56 × 0,6 cm. Leur poids est de 230 gr pour les positives et 175 gr pour les négatives. Elles sont au nombre de trois : une positive et deux négatives séparées par des lanières en caoutchouc, dans chacun des deux compartiments de la boîte en ébonite protégée par un revêtement en tôle, qui constitue le socle. Sur ce dernier se fixe une monture spéciale supportant la lampe.

La monture est formée essentiellement d'un cylindre épais en verre, protecteur de l'ampoule, serré entre le couvercle de la boîte et un chapeau en tôle, au moyen de quatre entretoises ou longs boulons en laiton. Le joint entre le verre et les plaques métalliques est fait au moyen de rondelles en caoutchouc pour l'étanchéité et pour l'amortissement des chocs.

L'ampoule à incandescence possède un réflecteur qui concentre la lumière d'un seul côté de l'appareil.

La monture mesure 7 × 6,5 cm environ, de sorte que la hauteur totale de la lampe Sussman est approximativement 25,5 cm.

L'appareil complet pèse 1,980 kg.

D'après M. Sottiaux, directeur-gérant des charbonnages de Strépy-Bracquegnies (Belgique), où la lampe Sussman a été essayée pendant quinze jours sur une assez grande échelle : « Son intensité lumineuse est égale approximativement à celle de deux bougies, et n'a pas varié pendant 12 heures, durée pendant laquelle elle était allumée pour le service des mineurs. Après 18 heures de fonctionnement, la lumière était encore très vive et parfaitement suffisante;

« La lampe peut se placer dans toutes les positions sans qu'il en résulte aucun inconvénient pour ses divers éléments constitutifs ni pour la constance de la lumière, tandis que les lampes actuelles à l'huile s'éteignent dès qu'elles quittent un peu la position verticale;

« Elle ne donne ni odeur, ni dégagement de gaz ou de fumée.

« En résumé, les expériences ont été très satisfaisantes, et l'emploi de ce nouveau luminaire n'a fait constater aucune défectuosité et n'a donné lieu à aucun inconvénient; son usage était même recherché des mineurs. »

La lampe reviendrait à environ 0,42 fr par semaine. La Société qui sera prochainement constituée pour l'exploitation de la lampe Sussman en Belgique et en France la fournira en effet en location à raison de 24 fr par lampe et par an.

E. PIÉRARD.

NOTES PRATIQUES

SUR L'ÉTABLISSEMENT

DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(*Suite*) (1)

V. — ISOLATEURS.

Pour qu'un conducteur aérien en fil nu soit bien isolé, il est nécessaire qu'il soit suspendu de manière à n'avoir aucun point de contact avec des substances conductrices. On fait usage, à cet effet, de supports en porcelaine, appelés *isolateurs*, scellés sur des consoles en fer que l'on fixe sur les appuis.

La porcelaine des isolateurs doit être parfaitement blanche et sa cassure doit présenter un grain fin et uniforme, sans soufflures.

Les isolateurs doivent être entièrement émaillés, à l'exception du bord sur lequel ils reposent pendant la cuisson; ces bords doivent être polis avec soin.

Le taraudage intérieur, destiné à recevoir la partie filetée de la console, doit avoir un pas de vis uniforme et bien net, sans bavures ni filet cassé. Enfin la couverte ne doit présenter aucune gerçure.

Conductance de masse et conductance superficielle des isolateurs. — Dans son cours de construction des lignes électriques aériennes, professé à l'École supérieure des postes et des télégraphes, Boussac dit qu'il y a lieu de distinguer la *conductance superficielle* d'un isolateur, due à une couche conductrice d'humidité ou de poussière, de celle qui s'exerce à travers l'épaisseur de la cloche et que l'on peut appeler *conductance de masse*.

C'est pour diminuer autant que possible la conductance de la masse qu'il faut que la porcelaine soit le plus compacte possible; mais cela ne suffirait pas, c'est pourquoi on émaille les isolateurs, cet émail intervenant pour cor-

(1) Voy. *l'Electricien*, n° 346, p. 107.

Digitized by Google

riger les défauts de la porcelaine. Pour que l'émail produise un effet vraiment efficace, il faut qu'il recouvre la surface entière de l'isolateur et ne présente lui-même ni lacunes ni fissures.

La conductance superficielle est due uniquequement à l'eau et aux poussières qui se déposent sur la surface des isolateurs. De nombreuses expériences ont été effectuées pour étudier les effets de cette conductance superficielle ; les résultats obtenus sont les suivants :

1° Les isolateurs à double cloche sont ceux qui ont la plus faible conductance superficielle, et elle est d'autant plus petite que la cloche est plus profonde;

2° L'isolateur à double cloche isole deux fois mieux que l'isolateur à simple cloche;

3° La valeur d'un isolateur, au point de vue de ses propriétés isolantes, dépend de la forme et de la nature de sa surface. La meilleure forme est celle à double cloche. La nature de la surface influe surtout au point de vue hygrométrique, et cette influence est assez grande pour qu'on ait préféré, avec un pouvoir isolant inférieur, les corps dont la surface attire le moins l'humidité, sèche le plus vite et se lave le mieux par la pluie. Ce sont ces motifs qui ont fait préférer la porcelaine au verre, bien que son pouvoir isolant soit moindre.

En résumé, la meilleure substance à employer pour faire des isolateurs est une bonne porcelaine complètement vitrifiée et qui isole même sans être émaillée. Toutefois, ce qui fait surtout la valeur de la porcelaine, c'est la qualité de sa couverte, qui donne une surface lisse et polie qui empêche la formation d'une couche continue d'humidité, ne retient pas la poussière et se lave par la pluie.

Description des principaux modèles d'isolateurs en porcelaine. — Il existe un très grand nombre de modèles d'isolateurs en porcelaine. Les plus employés sont les suivants.

Isolateurs à simple cloche. — L'isolateur à simple cloche ne convient guère que pour l'établissement de lignes aériennes en câble isolé.

Un modèle très employé est l'isolateur à simple cloche, dit *isolateur-arrêt* (fig. 16) (1), et est constitué par une cloche munie extérieurement de deux oreilles; à l'intérieur se trouve une partie taraudée destinée à recevoir la console en fer servant de support à l'isolateur.

(1) Tous les dessins d'isolateur sont en demi-grandeur d'exécution.

Cette forme d'isolateur permet d'arrêter facilement et solidement le conducteur sur chaque appui.

L'isolateur-arrêt résiste très bien à la traction horizontale exercée par le conducteur qu'il supporte et qui se place, suivant le cas, dans l'une ou l'autre des encoches formées par les

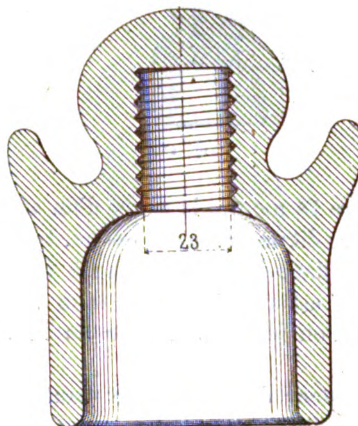


Fig. 16.

oreilles. Le conducteur une fois placé, il suffit de l'arrêter par une ligature faite avec un fil plus fin que celui qui constitue le conducteur, mais de même métal, que l'on enroule autour de la tête de l'isolateur.

Ce modèle d'isolateur-arrêt se trouve dans le commerce en deux dimensions.

Le grand modèle a 110 mm de hauteur et 75 mm de diamètre; la partie intérieure filetée a 23 mm de diamètre. Le poids de l'isolateur est d'environ 480 gr.

Le petit modèle a 96 mm de hauteur et 58 mm de diamètre; la partie intérieure filetée a 18 mm de diamètre. Le poids de l'isolateur est d'environ 255 gr.

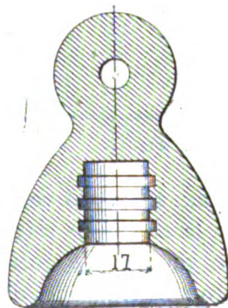


Fig. 17.

Un autre modèle d'isolateur à simple cloche, dit *isolateur à trou*, est représentée en coupe figure 17. Il se fait également en deux dimensions :

Digitized by Google

Grand modèle : hauteur, 78 mm; diamètre, 57 mm; poids, 150 gr.

Petit modèle : hauteur, 57 mm; diamètre, 43 mm; poids, 80 gr.

Le diamètre de la partie intérieure filetée est respectivement de 17 et 13 mm.

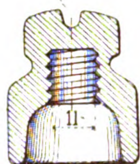


Fig. 18.

La figure 18 montre la coupe d'un autre type d'isolateur, dit *isolateur à gorge*. Le conducteur, placé dans la gorge ménagée à la partie supérieure, est arrêté à l'aide d'un fil de serrage que l'on enroule autour de la tête de l'isolateur.

Cet isolateur de 40 mm de hauteur et de 35 mm de diamètre ne pèse que 40 gr. Il ne peut être utilisé que pour supporter des conducteurs nus d'un diamètre maximum de 4 mm.

Enfin, dans l'établissement des lignes à haute tension, pour lesquelles il est indispensable de prendre des précautions particulières au point de vue de l'isolement, on utilise des isolateurs à gorge spéciaux, désignés sous le nom d'*isolateurs à huile* (fig. 19). Dans ce modèle d'isolateur, le bas de la cloche se recourbe de manière à former une rigole intérieure dans laquelle on introduit, à l'aide d'une pipette recourbée (fig. 20), un liquide isolant à base de pétrole; ce liquide empêche l'humidité de pénétrer au fond de la cloche.

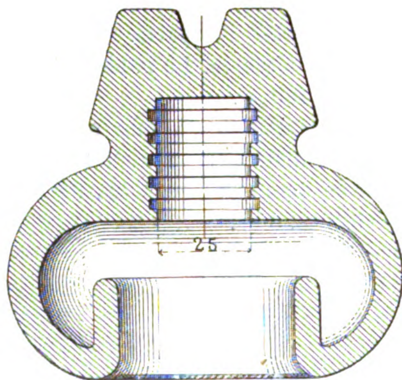


Fig. 19.

Les isolateurs à huile ont généralement les dimensions suivantes : hauteur, 97 mm; diamètre, 105 mm. La partie taraudée a 25 mm de diamètre, et la gorge peut recevoir des conducteurs nus ayant jusqu'à 10 mm de diamètre. Le poids de cet isolateur est d'environ 680 gr.

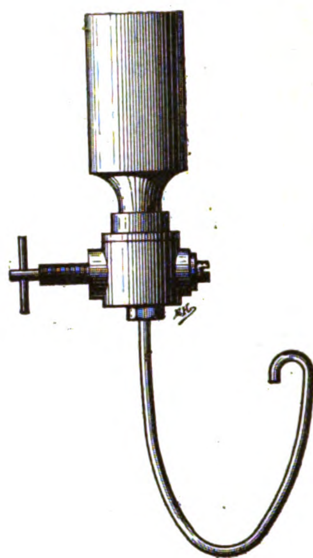


Fig. 20.

A la suite de nombreuses expériences, on a reconnu que le pouvoir isolant des isolateurs à huile restait constant par tous les temps.

Isolateurs à double cloche. — Les isolateurs à double cloche doivent être utilisés toutes les fois que la canalisation aérienne est établie avec des fils nus.

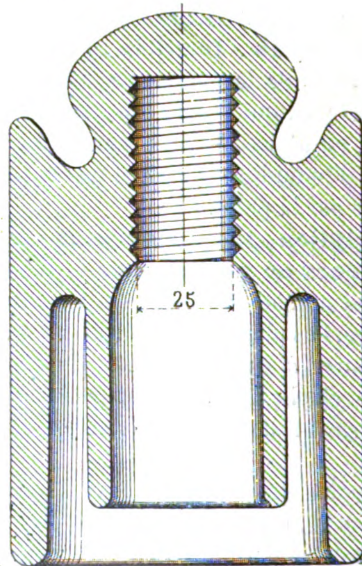


Fig. 21.

La plupart des modèles d'isolateurs à simple cloche déjà décrits se font également avec double cloche.

On retrouve ainsi l'isolateur-arrêt (fig. 21),

Digitized by Google

grand et petit modèle. Le grand modèle a 145 mm de hauteur et 94 mm de diamètre; la partie intérieure filetée a 25 mm de diamètre. Son poids est d'environ 1,120 kg.

Le petit modèle a 94 mm de hauteur, 70 mm de diamètre, et la partie intérieure filetée 18 mm de diamètre; il pèse environ 360 gr.

L'isolateur à trou (fig. 22), qui ne convient que pour des lignes établies en fil nu dont le diamètre ne dépasse pas 6 mm, a 78 mm de hauteur et 57 mm de diamètre. Son poids est d'environ 150 gr et la partie intérieure filetée a 15 mm de diamètre.

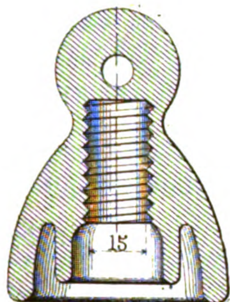


Fig. 22.

La figure 23 est une coupe de l'isolateur à gorge à double cloche. Il se fait trois modèles,

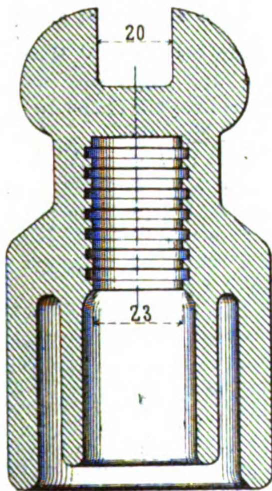


Fig. 23.

différant comme dimensions, de cet isolateur :

Le gros modèle, pesant 1450 gr, a une hauteur de 156 mm et un diamètre de 94 mm;

Le moyen modèle, pesant 850 gr, a une hauteur de 135 mm et un diamètre de 80 mm;

Le petit modèle, pesant 600 gr, a une hauteur de 125 mm et un diamètre de 70 mm;

Le diamètre de la partie intérieure filetée est respectivement de 30, 25 et 23 mm. La gorge supérieure peut recevoir des conducteurs de 30, 25 et 20 mm de diamètre.

Un autre type d'isolateur à gorge, d'une forme un peu différente (fig. 24), se fait en quatre modèles de dimensions différentes :

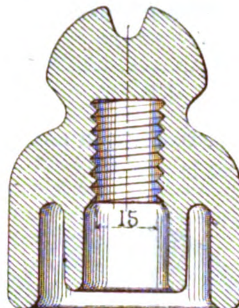


Fig. 24.

N° 1 : hauteur, 120 mm; diamètre, 96 mm; poids, 900 gr.

N° 2 : hauteur, 100 mm; diamètre, 70 mm; poids, 500 gr.

N° 3 : hauteur, 80 mm; diamètre, 60 mm; poids, 230 gr.

N° 4 : hauteur, 60 mm; diamètre, 45 mm; poids, 150 gr.

La gorge supérieure peut recevoir des fils ou câbles nus ayant respectivement un diamètre de 18, 14, 9 et 6 mm.

La partie intérieure filetée de chacun de ces modèles a comme diamètre 20, 20, 15 et 12 mm.

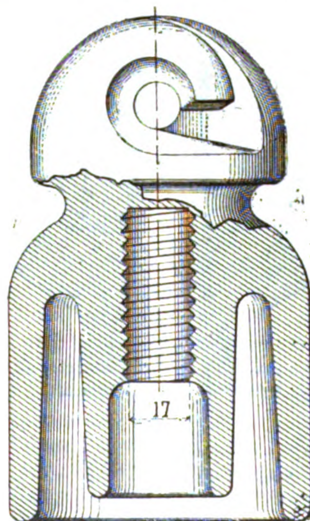


Fig. 25.

Un autre type d'isolateur, dont la tête porte une rainure longitudinale ménagée entre deux becs recourbés, doit être mentionné, quoique peu employé.

Digitized by Google

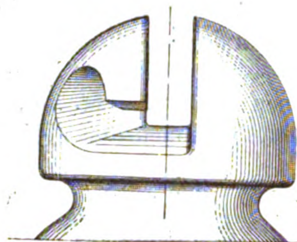


Fig. 26.

Les figures 25, 26 et 27 en montrent la coupe, la vue de côté et le plan.

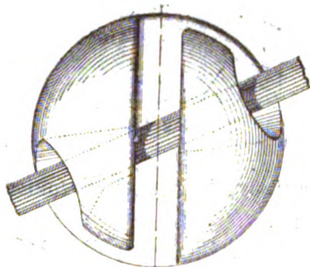


Fig. 27.

Le grand modèle, d'un poids de 820 gr environ, a 130 mm de hauteur et 78 mm de

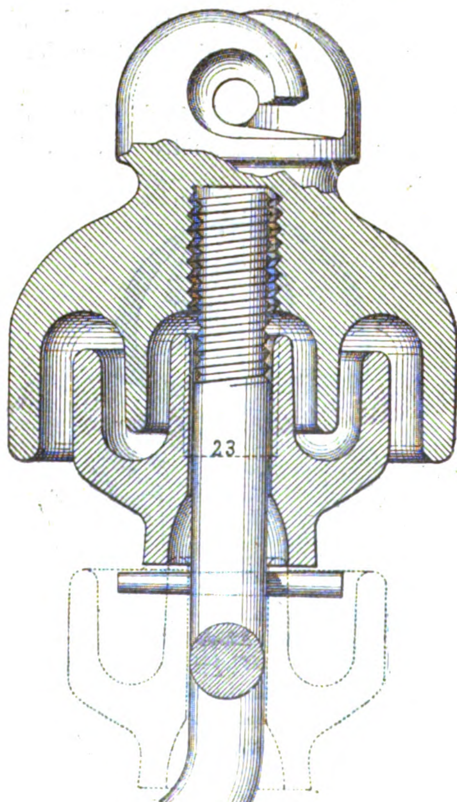


Fig 28.

diamètre. Le moyen modèle pèse 540 gr, a 105 mm de hauteur et 66 mm de diamètre. Enfin, le petit modèle pèse 250 gr et a 87 mm de hauteur et 52 mm de diamètre.

Les parties intérieures taraudées de ces isolateurs ont respectivement 17, 20 et 13 mm de diamètre.

Le grand modèle a une profondeur de cloche plus grande que le moyen modèle, dont il ne diffère que par la hauteur. Il a, par conséquent, un pouvoir isolant plus considérable.

Les isolateurs à huile pour lignes à haute tension se font également avec une double cloche et un godet mobile (fig. 28). Cette disposition de godet facilite le nettoyage de l'isolateur et le remplissage du godet à huile. La partie supérieure de l'isolateur est scellée comme d'habitude sur une console en fer, tandis que la partie inférieure, qui contient le liquide, est mobile sur la tige et se fixe à la hauteur voulue à l'aide d'une goupille qui traverse une ouverture pratiquée dans cette tige.

J.-A. MONTPELLIER.

(A suivre.)

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

SÉANCE DU 9 AOUT 1897. — M. V. Marchand adresse un mémoire sur une expérience d'électroculture. Ce mémoire est renvoyé à l'examen de MM. Dehérain, Lippmann et Mascart.

SÉANCE DU 16 AOUT 1897. — M. A. Gaillard adresse un mémoire relatif à un système de relai électromagnétique, propre à la transmission de signaux par ondes électro-magnétiques de faible fréquence. Ce mémoire est renvoyé à l'examen de MM. Mascart, Lippmann et d'Arsonval.

M. H. Deslandres envoie une note intitulée : *Recherches sur les rayons cathodiques simples* (1).

M. Abel Buguet envoie une note relative à l'*Action des tubes de Rœntgen derrière les écrans opaques aux rayons X* (2).

SÉANCE DU 23 AOUT 1897. — M. Ch.-V. Zenger envoie une note ayant pour titre : *les Derniers orages en France, en juillet et août 1897, et la période solaire* (3).

MM. A. Blumenthal et A. Knudsen adressent de Chicago des *Etudes sur la source ou surface génératrice des rayons Rœntgen*. Le mémoire est renvoyé à l'examen de MM. Cornu, Mascart et Lippmann.

M. Abel Buguet envoie une note sur l'*Absorption des rayons X* (4).

(1) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 7, p. 373.
(2) *Ibid*, p. 375.
(3) Voir le texte de cette note, p. 168 du présent numéro.
(4) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 8, p. 398.

Digitized by Google

La traction électrique à Gand (Belgique).

La concession des tramways à chevaux de Gand venant à échéance, le Conseil communal de la ville s'est préoccupé d'assurer son renouvellement sous le régime de l'exploitation électrique.

Quatre soumissionnaires étaient en présence. C'est la *Société des Railways économiques de Liège-Seraing et extensions* qui l'a emporté, moyennant les engagements suivants :

1° Payement à la ville d'une redevance annuelle de 17,50 0/0 de la recette brute;

2° Garantie du minimum annuel de 20 000 francs, exigé par le cahier des charges.

Un fort écart existait entre les différents concurrents, car le plus haut soumissionnaire après la Société de Liège-Seraing ne consentait à donner à la ville que 5,6 0/0 de la recette brute.

La traction se fera par *accumulateurs seuls*. Cette préférence se justifie en l'espèce, par les grandes difficultés d'installation et d'exploitation qu'auraient présenté les autres systèmes, vu le nombre considérable de ponts tournants sur les canaux et les rivières existant dans la capitale flamande et y coupant les voies des tramways. — E. P.

Grues électriques à bord du *Brême*.

Le vapeur *Brême* est un des plus récents paquebots de la ligne du Nord de l'Allemagne, il appartient à la Compagnie du Lloyd et vient de terminer ses essais. Son matériel électrique est des plus complets et de nombreux dispositifs nouveaux ont été installés à bord par les soins de la *Union Elektricitäts Gesellschaft* qui, déjà, avait fourni un matériel similaire, et, entre autres, des treuils actionnés électriquement aux deux paquebots de cette même ligne, le *Darmstadt* et le *Prince-Henri*. Le succès obtenu par ces treuils a été tel que la Compagnie du Loyd allemand s'est décidée à munir le *Brême* de tout un ensemble de grues électriques destinées à charger ou à décharger le navire.

Elles sont au nombre de seize, huit à tribord et huit à bâbord, et leur partie extérieure s'étend jusqu'à 6,20 m hors des murailles du bâtiment; quatre d'entre elles développent une puissance de 3000 kg, et les autres plus faibles peuvent encore cependant porter un poids de 1500 kg.

Le matériel générateur est installé dans la partie arrière de la salle des machines; il consiste en quatre dynamos directement accouplées à des moteurs à triple expansion construits par la maison Schichau d'Elbing. Ces dynamos disposées, deux de chaque bord, ont une puissance chacune de 75 kilowatts à 105 volts et tournent à 210 révolutions; deux d'entre elles alimentent les moteurs des grues, la troisième sert à l'éclairage du bâtiment, tandis que la quatrième est en réserve pour les cas exceptionnels.

Les grues, leur moteur et l'appareil de commande sont portés par une plate-forme tournante circulaire montée sur pivot; cette dernière est entraînée par un moteur de 7 chevaux tournant à 700 révolutions, tandis que le moteur destiné à soulever les charges développe 25 chevaux et tourne à 900 révolutions : dans ces deux cas des engrenages intermédiaires réduisent et régularisent la vitesse.

Les appareils de commande sont analogues aux coupleurs des tramways, ils ont 0,60 m de haut, sont munis d'un souffleur magnétique et un petit levier, par des simples mouvements en hauteur ou en direction d'élévation ou d'abaissement, à droite ou à gauche provoquent des mouvements correspondants dans la plate-forme tournante et dans le treuil de la grue; bien entendu, le déplacement en direction peut s'obtenir en même temps que le mouvement de levage.

Ces seize grues ne diffèrent que par leur puissance, leur disposition est identique; la vitesse de levage, pour la charge maximum, est de 18,30 m à la minute pour les grues de 3 tonnes, et pour les autres elle est de 36,60 m à la minute; quand à leur vitesse maximum de déplacement, elle peut atteindre 4 m par seconde.

D'après *The Electrical Engineer*, ces seize grues travaillant simultanément ne provoquant aucun bruit, aucune trépidation; la cargaison d'un bâtiment peut ainsi être chargée ou déchargée par les différentes écoutilles avec une rapidité incroyable, et l'on ne saurait, en vérité, recommander trop vivement une semblable installation qu'il conviendrait d'établir au plus vite sur tous nos grands transports et paquebots. — D.

Le chemin de fer électrique souterrain : « City and South London ».

Il y a peu de lignes qui soient considérées avec autant d'intérêt par les ingénieurs des chemins de fer et les électriciens que celle de *City and South London* dont l'exploitation a commencé en 1890. La ligne présente des caractères et des particularités uniques, et elle peut servir de modèle aux ingénieurs et aux constructeurs qui dirigent les travaux des nouvelles lignes électriques souterraines de Londres. Tous les électriciens du continent ou d'Amérique qui visitent Londres se font un devoir d'accorder une attention toute spéciale à cette installation.

Depuis son inauguration, il y a six ans et demi, les ingénieurs et les employés de la Compagnie se sont efforcés de réduire les dépenses à leur minimum, et les statistiques publiées chaque semestre par les directeurs permettent de constater des résultats satisfaisants.

En ce qui concerne la partie financière, on n'a pas pu encore payer de brillants dividendes, car cette année, où cependant il est plus élevé que précédemment, il n'atteint que 2 0/0. La direction vérifie très exactement les comptes, tous les six mois, afin de s'assurer des progrès accomplis, et les chiffres montrent que le pourcentage des dépenses d'installation a été de 57,2 des recettes, tandis qu'il était de 60,02 pour le même période en 1896. De ces chiffres on doit déduire cependant le prix d'installation des ascenseurs hydrauliques qui transportent les voyageurs du sol à l'intérieur des tunnels; c'est là une dépense que n'ont pas à supporter les chemins de fer ordinaires; si donc on fait cette déduction, les dépenses sont ramenées à 50,40 0/0 en 1897, et 50,71 0/0 en 1896.

Il est intéressant de considérer les progrès accomplis et de relever, dans les précédentes années, le pourcentage atteint. En 1890, quand la

Digitized by Google

ligne fut ouverte, les dépenses étaient de 79 0/0 des recettes; le semestre suivant elles étaient de 76 0/0, puis de 70 0/0 le troisième semestre; le quatrième elles descendent à 67,9, et pendant le cinquième (en juillet 1893) à 64,6 0/0. De ce dernier chiffre, si l'on déduit les frais occasionnés par les ascenseurs, on obtient 56 0/0, pourcentage qui est à peu près égal à celui des plus grandes lignes de chemins de fer ordinaires. Depuis 1893, les efforts de la direction ont eu pour effet de réduire les dépenses à 50,40 0/0. M. C.-G. Mott, le président de la Compagnie, donne, pour la présente année et pour 1896, les chiffres suivants :

	1897	1896
Recette par train-mille. . . .	2,90 fr	2,75 fr
— par voyageurs et par train-mille.	0,18	0,17
Dépenses de la traction par mille.	0,61	0,57
(Ces légères augmentations sont dues aux réparations.)		
Nombre moyen des passagers transportés par train-mille. .	46,54	44,59

Cet accroissement s'est effectué malgré 2269 trains additionnés, soit 7149 trains-mille.

Les directeurs ne pensent pas que le succès financier soit complet avant l'achèvement des lignes supplémentaires qui sont en voie d'exécution; la présente ligne ayant seulement 3,3 de longueur, les lignes supplémentaires projetées se raccorderaient aux deux extrémités. Des puits ont été creusés aux deux stations de London-Bridge et de Moorgate street, et le tunnel est commencé. A l'autre extrémité de la ligne, pour l'embranchement de Clapham, les maisons ont été expropriées pour l'érection des stations. Quand tout sera terminé, on peut compter sur un trafic très intense et par suite sur de beaux bénéfices.

A. B.

-∞-

L'utilisation des chutes d'eau dans les Alpes-Maritimes.

La Société des forces motrices des Alpes-Maritimes a étudié les différents cours d'eau de la région au point de vue de leur utilisation à la production de l'énergie.

Elle s'est assuré la propriété et a commencé l'aménagement de plusieurs chutes d'eau dont les plus importantes sont celles de la Mescla, du Plan-du-Var et du Cians.

Les deux premières utilisent l'eau du Var et sont situées sur la ligne du chemin de fer de Puget-Théniers à Nice. La chute de la Mescla se trouve à 50 kilomètres de Nice et celle du Plan-du-Var à 25 kilomètres.

Le Var, d'après les expériences de jaugeage faites par l'administration des ponts et chaussées, a comme débit :

30 m³ par seconde pendant 6 mois de l'année,
25 m³ » » 2 mois »
20 m³ » » 2 mois »
18 m³ » » 2 mois »

La hauteur de chute utilisable est de 10,50 m à la Mescla, ce qui donne environ 2000 chevaux, et de 21 m au Plan-du-Var, soit environ 4000 chevaux disponibles.

Le canal de dérivation dans les deux usines est presque complètement en tunnel. Il a une longueur de 700 m à la Mescla et de 300 mètres au Plan-du-Var. C'est en coupant une boucle du Var avec le canal de dérivation que l'on a pu obtenir une chute aussi importante. La prise d'eau a été facilitée par la disposition des berges; la même sert pour les deux chutes, celle du Plan-du-Var faisant suite à celle de la Mescla.

Les frais d'installation par cheval sont prévus à 100 francs pour la chute de la Mescla et à 150 francs pour celle du Plan-du-Var. Ce prix ne comprend pas l'achat des turbines.

Quant à la chute du Cians, affluent du Var, son débit varie de 800 litres à 1 m par seconde avec une hauteur de chute de 400 mètres, ce qui donne une puissance utilisable de 3200 chevaux environ.

L'installation hydraulique se trouvera sur une route à 7500 mètres de la gare du chemin de fer sur la ligne du Sud et à 60 kilomètres de Nice.

Le prix de revient de cette chute sera de 80 francs par cheval.

Actuellement la Société des forces motrices des Alpes-Maritimes a commencé l'installation de la chute de la Mescla. Elle compte la louer ou bien l'exploiter elle-même si elle ne trouve pas un prix de location avantageux. Elle procédera ensuite successivement à l'aménagement des chutes du Plan-du-Var et de Cians.

-∞-

L'automobilisme à Londres.

Le 19 août 1897, environ cent cinquante voitures automobiles ont été mises en circulation à Londres. Ce sont d'élégants fiacres à quatre roues, avec moteurs électriques alimentés par des accumulateurs dont on vante la construction à cause de leur légèreté. Avec une charge complète, la voiture peut parcourir une distance de 40 km, à une vitesse moyenne de 14 1/2 km par heure. Les nouveaux fiacres automobiles peuvent donc marcher à peu près trois heures sans arrêt. Ces voitures sont très luxueuses et parfaitement confortables. Les roues ont été garnies de caoutchoucs creux. La compagnie d'exploitation compte faire une expérience de trois mois avant de poursuivre sa fabrication. (*La Nature.*)

-∞-

Procédé de bronzage.

Ce procédé, dû à M. A. Larcher, convient surtout pour le fer et l'acier. On enduit complètement le métal de vaseline, puis on le porte sur un fourneau au rouge, en mettant chacune de ses faces en contact avec la paroi chaude, jusqu'à ce qu'il ait atteint la teinte voulue; si la vaseline disparait avant que le ton soit obtenu, on en remet une seconde couche. Avec le suif et l'huile minérale, on pourrait arriver à un résultat analogue, mais moins durable. On laisse refroidir l'objet et l'on frotte avec de la vaseline.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 351 18 Septembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Heimer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : J.-A. **MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 351. — 18 SEPTEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

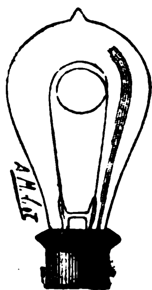
THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SPLENDOR
MARQUE DÉPOSÉE



Demander Tarifs.

MANUFACTURE DE LAMPES A INCANDESCENCE

LAMPES EXACTEMENT ÉTALONNÉES
de tous voltages et toute consommation

LAMPES POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS, LAMPES FLAMME, TORSES, CYLINDRIQUES, ETC.

RÉFLECTEURS-PROJECTEURS DIVERS
inusables, pour toutes lampes, concentrant et projetant toute la lumière, à quintuple puissance lumineuse.

Accumulateurs secs et appareils pour éclairage électrique complet de Voitures et Chevaux de tous attelages; pour Bicyclettes.

Dépot et Concessionnaire des Lampes à arc, système « La Moderne ».
FIXITÉ DE LUMIÈRE ABSOLUE

CHARBONS POUR LAMPES A ARC — TUBES HITTORF POUR LA PRODUCTION DES RAYONS X

L. d'ARAGON, 3, boulevard Bonne-Nouvelle, — PARIS
La manufacture demande des représentants en France.

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, rue Croix-Nivert.

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL
de 1/2 à 10 chx

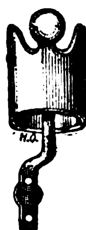
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX

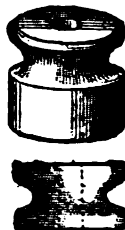
MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY
Machines à Glace
ET
à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE



POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante



J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE
DE LAMPES INCANDESCENTES

TÉLÉPHONE



FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE
5, rue Reaumur, Paris

Digitized by Google

LES TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES
ET
LES MACHINES-OUTILS PORTATIVES
DANS LES CHANTIERS MARITIMES

L'application de l'énergie électrique aux machines-outils n'est plus une nouveauté et l'utilité de pareilles installations est indiscutable ; les constructeurs qui les ont adoptées savent quelle supériorité présente, dans ce cas, le moteur électrique sur tous ses congénères et quelle économie ils peuvent réaliser en l'employant : comme temps, énergie dépensée, travail, argent... Peu à peu l'usage s'est généralisé et les ateliers de montage principalement ont préféré la machine-outil électrique à tout autre. Non seulement les chantiers maritimes n'ont guère tardé à suivre cette première impulsion, mais encore ils ont désormais créé tout un ensemble de machines portatives électriques qui évitent le transport fréquent de lourdes pièces dans tous les coins des ateliers, et cette facilité ne peut évidemment exister que grâce aux transmissions électriques, à la simplicité de leur établissement, à la souplesse des conducteurs, etc., etc.

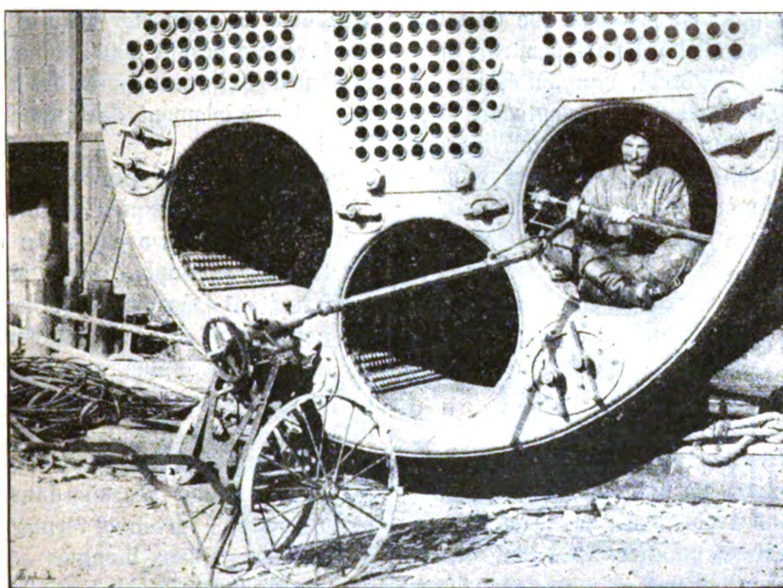


Fig. 1.

Si la perforatrice électrique est née dans les mines et dans les carrières, les perceuses, les machines à mortaiser, les poinçonneuses et autres machines-outils portatives ont vu le jour au bord de la mer, dans les chantiers de construction de navires. C'est là, évidemment, que le besoin de tels outils se faisait le plus sentir. C'est là que l'emploi de machines légères, transportables et robustes pouvait rendre le plus de services. Jusqu'ici on se servait de moteurs à gaz ou à pétrole, de machines à vapeur et à air comprimé, de machines hydrauliques que l'on disposait à l'endroit le plus favorable du chantier ou du navire, et qui étaient chargées d'actionner l'outil; on pouvait ainsi économiser une partie du temps employé naguère à transporter telle et telle pièce du navire à l'atelier et *vice versa*. Mais quelle différence avec les installations volantes que l'on peut réaliser actuellement par transmission électrique. Des canalisations sont établies et enserrent le chantier d'un réseau de conducteurs, ici et là, partout; des prises de courant et de petits chariots à main permettent d'amener à l'endroit voulu l'outil nécessaire; sans rien déplacer, l'ouvrage est mis en train, le travail se fait, se termine, est achevé, et la machine-outil va sur un autre point accomplir la même rapide besogne, tandis qu'elle-même peut être remplacée par une autre qui continuera l'œuvre commencée. La figure 1 nous montre avec quelle commodité l'ouvrier peut percer des trous à rivets dans une chaudière; on prévoit facilement la rapidité avec laquelle il va terminer son travail.

L'une des installations les plus importantes de ce genre est certainement celle que vient de créer, à l'arsenal de Trieste, M. Kodolitsch,

Digitized by Google

directeur des ateliers du Lloyd autrichien. En décrivant cette installation à l'institution anglaise des *Naval Architects*, il a fait remarquer que les constructeurs ne pouvant fournir les outils tels que le désire le génie maritime, tout a été monté par ses ateliers, machines et moteurs. Grâce à sa savante direction et à l'active impulsion qu'il a su donner à ses ingénieurs, les ateliers de Lloyd sont maintenant pourvus de machines-outils électriques portatives à l'aide desquelles un cylindre de machine marine, par exemple, qui pèse ordinairement 11 tonnes, peut être achevé dix jours plus tôt que par les méthodes précédemment employées. M. Kodolitsch pose en principe que de telles machines devaient d'abord posséder trois qualités essentielles : légèreté, simplicité, facilité de transport; pourvues de ces avantages, elles remplissent parfaitement le rôle auquel elles sont destinées et peuvent souvent travailler simultanément sur une même pièce, qui se trouve, par suite, achevée dans un temps relativement très court.

Nous voyons, d'après l'*Engineering*, qui reproduit cette conférence, que M. Kodolitsch a d'abord créé six différents types de machines à percer et à fraiser.

La première pèse 101 kg; elle est animée d'une grande vitesse et est destinée à percer des trous de 25 mm. Le moteur électrique qui l'actionne est de 1 cheval, il est placé sur un chariot à deux roues qu'un homme peut facilement faire rouler. Le tout est entraîné par un arbre télescopique à deux joints universels avec glissières et manchons; l'arbre flexible a été abandonné comme trop délicat et difficile à réparer en cas de rupture; de plus, le travail est beaucoup moins fatigant pour l'ouvrier, le porte-foret se trouvant équilibré tout naturellement; le prix d'achat, enfin, est également moins élevé.

Le deuxième type est analogue au précédent, mais plus puissant et pèse 203 kg; il peut percer des trous de 37 mm; le moteur est de 1 cheval et demi.

Quant au troisième type, il convient tout spécialement aux chantiers maritimes, le moteur est de 1 cheval et demi, l'arbre de l'outil est vertical et entraîné par l'intermédiaire de deux paires de roues coniques; à l'aide d'un petit volant, l'ouvrier peut manœuvrer et abaisser le porte-foret, sans aucune fatigue. Avec cette machine un seul homme perce facilement dans sa journée 400 trous dans des plaques de pont de 1cm; la même machine peut aussi fraiser en un jour de 800 à 1000 trous; l'outil étant ajusté, l'ouvrier prend les deux poignées du chariot et le transporte, comme une brouette, le relevant et l'abaissant au-dessus de chaque trou à forer (fig. 2); c'est simple et rapide. Les ateliers de l'arsenal emploient six machines de ce type qui servent à forer les trous à rivet dans toutes les plaques du pont qui sont disposées à la place qu'elles doivent occuper, de façon à économiser une grande partie du temps; les tôles du revêtement intérieur sont fraisées de la même manière. On n'a plus ainsi à transporter toutes ces lourdes plaques sur la table de la machine-outil et à les rapporter ensuite. Un autre type de perceuse pesant 300 kg, actionnée par un moteur de 3 chevaux, perce des trous de 82 mm; elle est spécialement destinée aux plaques de blindages.

Poinçonneuses portatives. — Dans la construction des grands steamers on emploie souvent des couples en Z afin d'épargner un rivetage sur le couple opposé. Mais le poids de ces fers étant très considérable, puisqu'il faut dix hommes pour en soutenir un seul, M. Kodolitsch a trouvé plus rationnel et plus économique de déplacer la poinçonneuse qui est disposée sur un chariot à deux roues et actionnée par un moteur électrique de 1 cheval et demi. Ce moteur marche dans les deux sens afin de pouvoir ouvrir et fermer le levier de la poinçonneuse; deux hommes sont employés à ce travail dont la dépense totale se trouve réduite d'environ 15 0/0.

Machine à mortaiser. — Il est toujours très long de pratiquer des mortaises dans des arbres de grand diamètre tels que les arbres propulseurs des navires; il fallait pour cela deux transports de l'arbre quel qu'il soit et sur la machine à poinçonner et sur la machine à planer; souvent l'opération n'était pas terminée en un jour, tandis qu'actuellement on peut achever une mortaise pour fixer l'excentrique à un arbre de couche de 48 cm en une heure et demie. Les dimensions de la mortaise sont de 11 cm de long sur 6 cm de large, et 19 cm de profondeur. La même machine entaille des mortaises de 62 cm de long, sur 7 cm de large dans un arbre de 32 cm de diamètre en 3 heures et demie. Cette facilité de travail permet de mortaiser la tête d'un gouvernail mis en place, on se rend ainsi mieux compte des assemblages à effectuer.

Machines à élargir les trous à boulons d'un arbre de couche. — Quand on vient à changer ou à réparer un arbre endom-

Digitized by Google

magé, il se trouve que les trous des embrayages à T sont toujours plus petits que le diamètre des boulons d'assemblage; le nouvel arbre est mis en place ainsi que les pièces d'assemblage, de manière à ce que les trous s'ajustent exactement. Avec les fraiseuses ordinaires, l'opération est des plus longues et des plus minutieuses, tandis qu'avec un petit moteur électrique entraînant une machine à fraiser on perce des trous coniques d'un diamètre quelconque dans la position qu'ils doivent avoir; à l'aide de la machine à mortaiser et de la perceuse électrique on achève un arbre de couche sans le déplacer de sa position; comme le dit M. Kodolitsch, ces deux machines sont le résultat de la nécessité, mère de l'invention.

Machine à aléser les cylindres. — On sait que, lorsque les cylindres à vapeur viennent à s'user, ils prennent souvent la forme d'un baril, c'est-à-dire que leur diamètre est plus grand vers le centre qu'aux extrémités; on les place alors sur le chariot d'une machine à aléser, ce qui occasionnait primitivement de grands frais et un temps considérable. Avec la machine électrique à aléser de M. Kodolitsch, on répare un cylindre en deux jours, un seul homme surveille la marche et peut régler la vitesse des couteaux, le nombre de leurs révolutions par minute, à l'aide d'un rhéostat.

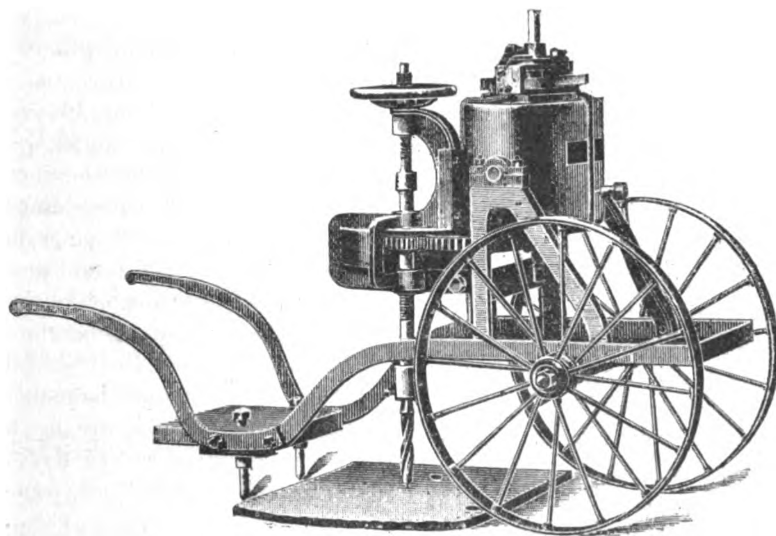


Fig. 2.

Petite perceuse portative pour le revêtement des cylindres. — Pour le revêtement des cylindres on doit percer un très grand nombre de petits trous; avec une petite perceuse portative de 1/5 de cheval, un ouvrier accomplit ce travail très rapidement, la pression qu'il peut exercer sur l'outil sans effort, lui permet de forer des trous de 4 mm et de 6 mm. Le taraudage est fait à la main.

Machine électrique à tarauder et à dudgeonner les tubes. — Devant la chaudière sont disposées deux colonnes qui supportent des rails horizontaux entre lesquels sont montés une paire de fers d'angle verticaux; entre ces fers et glissant de haut en bas, se trouve la machine-outil entraînée par un moteur électrique de 3 chevaux. Un contrepoids équilibre le moteur de telle sorte que l'ouvrier, par de légers mouvements, peut amener l'outil en face de chaque trou à tarauder; le moteur peut donner deux vitesses : l'une pour entrer, l'autre, la plus rapide, pour sortir du trou; les deux plaques de têtes sont taraudées à la fois, les tubes tirants sont également taraudés par cette machine-outil que l'on emploie également pour dudgeonner les tubes en se servant, soit de l'expanseur de Dudgeon, soit de celui que Yarrow vient de faire breveter récemment.

Machine à river. — A l'extrémité d'une lourde machoire d'acier est disposé un mandrin d'abatage mû verticalement par deux excentriques placés à l'opposé l'un de l'autre. L'induit du moteur électrique est claveté sur l'arbre d'entraînement des deux excentriques, de telle sorte que cet arbre faisant 1200 révolutions par minute, le rivet reçoit 2400 coups dans ce même laps de temps. Un volant assure la régularité de la rotation.

Pompe portative électrique. — Après le lancement d'un nouveau navire ou dans le cas de réparation, la pompe des chaudières ne

Digitized by Google

peut pas être mise immédiatement en service et il se passe encore un certain temps avant que le tuyautage de la chaudière auxiliaire soit achevé ainsi que celui des pompes pour l'épuisement de l'eau des cales, et cependant l'eau de pluie s'accumule et ne peut être rejetée qu'à l'aide de pompes à main; aussi la propreté des cales est-elle très difficilement obtenue surtout dans la saison des pluies. Avec une pompe électrique portative installée dans la chambre des machines ou, dans la chaufferie, il n'y a plus rien à craindre; les conducteurs de la canalisation peuvent facilement aller jusque-là et avec une manche à eau la pompe fonctionne automatiquement, sans surveillance aucune.

Treuil électrique portatif. — Lorsque les treuils des chaudières sont en réparation et que les cales doivent être vidées, il est très avantageux d'employer un treuil électrique que l'on place au-dessus des écoutilles, ici ou là, suivant les besoins.

Ventilateur électrique portatif. — Le nettoyage du double fond d'un navire est souvent très dangereux par suite de l'air vicié qui s'y trouve. Les hommes peuvent fort bien être asphyxiés et, s'il n'y a pas de ventilation, tout travail devient impossible. Même dans un bateau neuf, les ouvriers sont obligés de s'y remplacer toutes les demi-heures, spécialement en été. M. Kodolitsch a su remédier à ce grave inconvénient en disposant un ventilateur au-dessus du trou d'homme qui donne accès dans le double fond; à l'aide d'un petit moteur de 1/5 de cheval, l'air frais afflue et aucun danger d'asphyxie n'est à craindre.

Cabestan électrique. — On trouve une grande utilité, dans un chantier maritime, à avoir plusieurs treuils et cabestans électriques, grâce auxquels, à l'aide d'un simple commutateur, les chariots à matériel peuvent être transportés sur rails d'un bout à l'autre du chantier en quelques instants; c'est là l'une des plus utiles applications des transmissions électriques.

En outre de toutes ces machines-outils, de ces ventilateurs, de ces treuils, de ces pompes, actionnés par l'énergie électrique, le matériel de l'arsenal de Trieste possède encore des scies à froid portatives, des grues roulantes électriques, des élévateurs, des ascenseurs électriques pour transporter les hommes et le matériel du fond de la forme jusqu'au pont supérieur du navire, etc. Cette longue suite de machines, cette énumération abrégée montre tous les travaux que l'énergie électrique permet d'accomplir et les progrès que l'on peut réaliser, grâce à elle, dans les innombrables ateliers que comprend un chantier de constructions maritimes.

Georges Dary.

MISE EN ÉVIDENCE PAR LE SON DE L'IMPÉDANCE

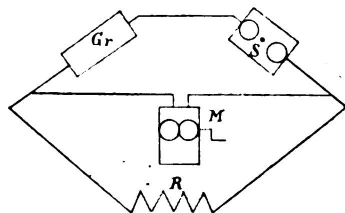
DUE AU COEFFICIENT DE SELF-INDUCTION

Les débutants dans l'étude de l'électricité ont souvent beaucoup de peine à comprendre l'exacte signification physique du coefficient de self-induction et à se rendre compte de sa valeur au point de vue de l'obstruction qu'il présente à la propagation des courants variables.

Voici une expérience simple que nous avons déjà eu l'occasion de signaler incidemment (1), et qui permet de s'en rendre compte *de auditu*.

On forme un circuit comprenant un appel magnétique M (fig. ci-dessous), une résistance R, une sonnerie électromagnétique S, et un électrograduateur Van Rysselberghe de 500 ohms, par exemple.

Cet électrograduateur, largement mis à contribution dans le système de télégraphie et téléphonie simultanées Van Rysselberghe, présente, comme on le sait, un circuit magnétique



fermé. Il est constitué par un noyau de fer, deux culasses ou joues en fer, et enfin un manchon, également en fer, recouvre la bobine.

On actionne la magnéto M et on ouvre ou ferme les résistances du rhéostat R, de manière à arriver au point où la sonnerie ne fonctionne plus.

Il suffit alors d'enlever une des flasques de l'électrograduateur pour que les sons renaissent aussitôt. En la remettant ils disparaissent de nouveau.

Le phénomène est très net.

Il est intéressant de se rendre compte du

(1) *Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut Montefiore*, 1892, p. 201.

Digitized by Google

quantum de variation dans la valeur du coefficient de self-induction que le déplacement peut produire.

D'après des expériences effectuées par M. Roosen (1), avec un courant de 0,0085 ampère environ, le coefficient d'un électrograduateur est de 14 henrys, chiffres qui tombent à 8,5 henrys par l'enlèvement d'une culasse.

On peut obtenir des résultats nets également en employant une sonnerie vibratoire.

Dans ce cas, tous les appareils doivent être montés en série : sonnerie, éléments de pile, rhéostat et électrograduateur.

Lors d'une expérience faite avec un électrograduateur de 250 ohms, une sonnerie vibratoire sensible et 2 éléments secs, il fallait déboucher 288 ohms pour arriver au *point critique*.

Avec un courant de 0,0085 ampère, le coefficient de self-induction d'un électrograduateur de 250 ohms est de 6,5 henrys. Il tombe à 3,5 henrys quand on enlève une culasse.

E. PIÉRARD.

(1) *Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut Montefiore*, 1894, p. 188.

RÈGLES RELATIVES

AUX

INSTALLATIONS A HAUTE TENSION

La *Verband Deutscher Elektrotechniker* (Association allemande des électriciens) vient de publier les « RÈGLES *concernant les installations à haute tension* » élaborées par la commission qu'elle avait désignée à cet effet.

Primitivement, ce travail devait compléter les *prescriptions* relatives aux installations à basse tension (voy. *l'Electricien* des 3, 10 et 17 avril 1897), mais les différents paragraphes proposés n'ayant pas tous été adoptés à l'unanimité des membres de la commission, on a substitué au titre *prescriptions*, qui engageait l'autorité de l'Association, celui de *règles*, qui est beaucoup moins définitif, comme l'a fort bien dit M. Görges, rapporteur, « *Pas de règle sans exception* ».

Le rapport présenté à cette occasion est parfaitement significatif, nous en rapporterons les points principaux. Il fait remarquer que l'accord absolu sur les différents paragraphes était difficile par suite du développement tout récent des installations à haute tension, les idées des électriciens sur l'emploi des hautes tensions n'étant pas les mêmes et les expériences étant encore trop peu nombreuses.

Une limite inférieure de 1000 volts pour les tensions dites élevées a été adoptée, parce que les mêmes règles en question eussent été trop sévères, appliquées à des installations employant des tensions inférieures à 1000 volts.

Il n'a pas été non plus fait de distinction entre le courant continu et les courants alternatifs, la différentiation des tensions dangereuses pour ces différentes sortes de courants n'étant pas encore suffisamment connue.

Considérant la protection des individus, un point de vue absolument sage a guidé les auteurs du règlement : aucun conducteur, aucun corps métallique, parcouru par des courants à haute tension, ne doit pouvoir venir en contact avec les individus ou les approcher d'assez près pour qu'une étincelle puisse jaillir.

Deux voies sont à suivre pour réaliser cette condition. Tout d'abord, les conducteurs peuvent être situés hors de portée de telle sorte que le contact ne puisse se produire (comme c'est le cas général avec les lignes aériennes où l'on peut, en outre, garnir les poteaux d'obstacles rendant très difficile l'accès des conducteurs). Il y a cependant, dans ce premier cas, à prévoir la rupture possible des conducteurs ou de leurs supports.

Le second moyen consiste à adjoindre au conducteur dangereux une protection qui assure la sécurité des individus, de telle sorte qu'une personne au potentiel de la terre ne puisse être portée par le contact à un potentiel différent. Le procédé de protection doit être assez efficace au point de vue mécanique pour qu'un affaiblissement ne puisse résulter du passage du courant. Ce moyen idéal comme protection ne semble pas devoir être le plus simple à réaliser.

Il est aussi recommandé de mettre à la terre les bâtis des machines, mais, par suite, les chances de foudroiement des machines sont augmentées; il est, d'autre part, difficile de ne pas isoler les transformateurs, les effets de capacité pouvant se faire sentir sur les réseaux téléphoniques. De plus, pour les machines à courant continu, il n'est pas toujours pratique d'envelopper complètement toutes les pièces conductrices à haute tension. Dans tous les cas, que le bâti soit isolé ou à la terre, il y a des difficultés des deux côtés et la question est encore controversée.

On remarquera aussi dans le § 16 que l'em-

Digitized by Google

ploi des fils nus est prescrit pour les lignes aériennes. Il est reconnu, en effet, que l'isolation disparaît à l'air et, dans tous les cas, n'offre, au bout de peu de temps, qu'une faible protection.

Les mêmes principes de protection et de conservation ont guidé l'Association dans l'établissement des règles relatives aux lieux habités.

Il est à remarquer qu'aucune valeur de résistance d'isolement n'a été prescrite, aussi bien pour les parties d'installation que pour les installations finies. La fixation d'un isolement exigible paraît, en effet, impossible.

Le § 26, à ce sujet, se contente d'imposer des vérifications périodiques. C'est, en effet, plutôt sur la constitution mécanique des isolants et sur leur constance qu'il faut compter que sur leur valeur absolue momentanée plus ou moins élevée.

Pour les installations à haute tension, les préoccupations relatives aux dangers d'incendie semblent de moindre importance que pour les installations à basse tension.

Dans les premières, les courants mis en jeu sont généralement faibles, plus faciles à canaliser sans grand développement de chaleur dans les conducteurs.

La commission a nommé une sous-commission chargée de commenter le règlement avec tous les développements désirables.

Enfin, comme le prévoit le dernier paragraphe, les dispositions pourront en être modifiées suivant les progrès de la technique.

C'est ce règlement que nous reproduisons intégralement.

MESURES DE SÉCURITÉ

POUR LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES A HAUTE TENSION

ADOPTÉES PAR LA *Verbandes Deutscher Elektrotechniker* DANS SA 5e SÉANCE ANNUELLE TENUE A EISENACH LE 12 JUILLET 1897.

Les règles suivantes sont applicables comme *guide provisoire* pour les installations électriques employant des courants pour lesquels la tension électrique dépasse 1000 volts, ainsi qu'aux tramways électriques dont les installations sont toutes considérées comme installations à haute tension.

§ 1er. — DÉFINITIONS GÉNÉRALES.

a) *Isolation*. — Sont considérées comme isolants pour la haute tension les matières cotonneuses ou poreuses, imprégnées à refus d'une matière isolante, ainsi que les isolants non hygroscopiques, à condition de n'être employées que pour le 1/4 de leur valeur isolante normale et pour un service dans lequel les températures développées ne puissent permettre aux tensions qui pourraient survenir de produire une détérioration de ces matières.

Les matériaux tels que l'ardoise, le bois ou la fibre peuvent être employés comme matériaux de construction, mais non comme isolants.

Les matières isolantes doivent être proportionnées et installées de telle sorte qu'une circulation de courant considérable à travers les pièces supportées ou avoisinantes, dans les conditions normales, ne puissent déterminer une détérioration de ces isolants.

b) *Mise à la terre*. — Mettre un bâti à la terre consiste à le relier à la terre en sorte qu'il ne puisse être porté à un potentiel dangereux pour une personne non isolée.

c) *Conducteurs à l'air libre*. — Les conducteurs aériens sous enveloppe métallique et sans garniture de protection peuvent être placés à l'extérieur des bâtiments sur cloches isolantes.

d) *Conducteurs isolés*. — Sont considérés comme conducteurs isolés les conducteurs garnis qui, après séjour de vingt-quatre heures sous l'eau, ont été soumis pendant une heure à une tension double de la tension de service lorsque celle-ci est inférieure ou égale à 3000 volts, et à une tension supplémentaire de 3000 volts lorsque la tension de service dépasse 3000 volts.

e) *Conducteurs à enveloppe métallique*. — Sont considérés comme conducteurs à enveloppe métallique les conducteurs isolés qui sont placés dans des tuyaux métalliques ou munis de fourrures métalliques.

f) *Matériaux incombustibles*. — Sont considérés comme matériaux incombustibles, les matériaux qui ne peuvent continuer à brûler d'eux-mêmes après inflammation.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

§ 2. — SIGNAUX D'AVERTISSEMENT.

Les supports et garnitures de protection des conducteurs à haute tension doivent être signalés, d'une façon correcte et visible, par une flèche en zigzag (foudre) de couleur rouge.

Lorsque les câbles ou conducteurs à enveloppe métallique sont placés à l'intérieur ou à l'extérieur des toits, murs et planchers, le parcours des conducteurs doit être indiqué visiblement.

Il est à recommander de placer en évidence, aux endroits les plus convenables, des placards explicatifs de la signification des différents signaux.

§ 3. — CONTACTS AVEC LA HAUTE TENSION.

Le développement de potentiels élevés dans les lignes à haute tension doit être évité ou rendu inoffensif.

Digitized by Google

§ 4. — Contacts a la terre par le voisinage de parties métalliques.

L'enveloppe métallique extérieure des conducteurs (à l'exception des câbles reliés directement à la terre), les fils et réseaux de protection et les enveloppes métalliques des boîtes et couvercles de protection des parties conductrices de courant doivent être reliés à la terre sans exception et directement.

§ 5. — Précautions contre les explosions et les dangers d'incendie.

Dans les locaux où des causes d'explosion peuvent se produire en service par suite de la présence de gaz, poussières ou matières en suspension dans l'air, les machines et appareils ne peuvent être employés que dans des boîtes de protection garanties contre les dangers du feu; dans tous les cas, le montage doit être fait de telle manière qu'aucune inflammation de matières combustibles ne puisse se produire.

MACHINES ET TRANSFORMATEURS

§ 6. — Génératrices et moteurs.

a) *Avec bâtis isolés.* — Les machines doivent être desservies par un couloir de service spécial. La disposition doit être telle que le service puisse être fait sans aucune crainte de production d'un contact accidentel entre les parties conductrices à haute tension et le bâti ou un corps non isolé.

b) *Avec bâtis à la terre.* — Les parties conductrices à haute tension, autant qu'elles peuvent être accessibles dans le service, doivent être protégées contre tout contact par des enveloppes de protection en métal reliées à la terre ou par des matériaux isolants.

§ 7. — Circuits d'excitation des machines a haute tension.

Quand les bâtis des machines à haute tension ne sont pas à la terre, les règles du § 6 sont applicables aux sources d'excitation et autres circuits à basse tension en liaison avec les machines à haute tension.

§ 8. — Transformateurs.

a) Les règles du § 6 sont applicables aux transformateurs accessibles.

Pour les transformateurs placés dans des locaux fermés ou dans des endroits réservés dont l'accès n'est possible qu'au personnel de service, ces règles ne sont pas applicables; si toutefois il est pris des dispositions pour que les bâtis soient mis à la terre avant tout contact manuel.

b) Les transformateurs couplés en série doivent être disposés de telle sorte ou munis de dispositifs automatiques tels que l'ouverture du circuit secondaire ne puisse produire une détérioration du transformateur.

c) Les enroulements à haute tension doivent être maintenus pendant une durée d'une heure sous une différence de potentiel par rapport au bâti, par rapport à la terre et par rapport aux enroulements à basse tension, double de la tension de fonctionnement normale pour les tensions de 3000 volts et sous une tension supplémentaire de 3000 volts pour les tensions normales supérieures à 3000 volts.

§ 9. — Accumulateurs pour haute tension.

Dans les locaux d'accumulateurs aucun éclairage autre que les lampes à incandescence ne doit être employé. Ces locaux doivent être constamment bien ventilés.

Les éléments doivent être séparément isolés du bâti et ce dernier isolé par rapport à la terre au moyen de supports en verre, porcelaine ou autre matière non hygroscopique.

Des dispositions doivent être prises pour éviter la détérioration des bâtiments par les écoulements d'acide.

Pendant la charge on ne doit tolérer dans le local aucun objet incandescent ou enflammé.

Les batteries à haute tension doivent être desservies par un couloir de service disposé de telle sorte qu'un contact ne puisse se produire, pendant le service, entre des points qui atteignent une tension dangereuse.

Les batteries à basse tension servant pour l'excitation des machines à haute tension tombent sous les mêmes règles quand les bâtis des machines considérées ne sont pas à la terre.

APPAREILS A HAUTE TENSION

§ 10. — Tableaux de distribution.

Les tableaux de distribution (à l'exception des tréteaux, cadres, supports et châssis) doivent être construits en matériaux incombustibles; les règles du § 1a sont applicables aux parties isolantes.

a) *Service du tableau.* — Si une allée de service isolée est employée, les parties conductrices des appareils de mesures, coupe-circuit et commutateurs, parcourues par le courant, doivent être disposées de façon à être inaccessibles; toutes les parties accessibles de ces appareils ou du châssis, non parcourues par le courant, doivent être reliées métalliquement entre elles et reliées à la terre.

Lorsqu'il n'est pas employé d'allée isolée pour le service, toutes les parties conductrices reliées aux instruments de mesures, coupe-circuit et commutateurs, parcourues par le courant, doivent être inaccessibles à tout contact; les parties accessibles métalliques de ces appareils et du châssis, non parcourues par le courant, doivent être mises à la terre.

Digitized by Google

b) *Arrière du tableau.* — Les règles précédentes sont applicables au côté arrière du tableau, autant que ce côté n'est pas clos et que le personnel compétent n'en a pas seul l'accès.

Pour les tableaux dont l'arrière doit être accessible pour le service, l'écartement entre les parties conductrices non protégées et les murs ne doit pas être inférieur à 1 m.

Si des parties conductrices non protégées sont à hauteur de la main, l'éloignement horizontal doit être porté à 2 m, et l'intervalle doit être protégé par des barrières.

§ 11. — Appareillage.

a) Tous les appareils doivent être construits et fixés de façon à éviter tout accident de personnes par des éclats, étincelles ou projections de matières fondues.

b) Les parties conductrices des appareils reliés aux lignes à haute tension doivent être montées sur des supports incombustibles et entourées de boîtes de protection qui puissent les isoler des objets voisins inflammables.

Toutes les parties conductrices des appareils, qui pourraient atteindre une haute tension, doivent être munies, contre un contact accidentel, de boîtes de protection distinctes ou enfermées dans une enveloppe commune.

Les appareils placés à l'extérieur sur des mâts, dans les conditions de hauteur prescrites au § 16 *b* pour les conducteurs aériens, peuvent ne pas comporter de boîtes de protection.

Tous les contacts doivent être établis pour que la plus forte intensité en service ne puisse produire un échauffement de plus de 50° C au-dessus de la température ambiante.

§ 12. — Coupe-circuit fusibles.

a) Toutes les lignes partant d'un tableau doivent être protégées par des plombs fusibles de sûreté ou disjoncteurs coupe-circuit automatiques; exception est faite pour le conducteur neutre principal dans les systèmes à fils multiples, qui peut ne recevoir aucun fil fusible.

b) Les intensités maxima admissibles pour la fusion sont déterminées par la table suivante :

Section du fil en mm²	Courant normal en ampères	Courant de fusion en ampères
1,5	6	12
2,5	10	20
4	15	30
6	20	40
10	30	60
16	40	80
25	60	120
35	80	160
50	100	200
70	130	260
95	160	320
120	200	400

Il est admissible de relier un conducteur de section donnée à des fils fusibles de section plus faible qu'il n'est indiqué dans ce tableau.

c) Des fils fusibles doivent être placés, sur les deux pôles, en tous les points où la section des conducteurs varie.

La pièce de raccord entre la ligne principale et le coupe-circuit peut être de section plus faible que celle du conducteur principal, mais, dans ce cas, doit être séparée de tout objet inflammable et disposée de telle sorte qu'il ne puisse survenir de court-circuit ou de mise à la terre sur son étendue, entre le fil fusible et les dérivations.

d) Les coupe-circuit doivent être construits de telle sorte qu'aucun arc persistant ne puisse se produire par suite de fusion ou de mise en court-circuit.

Les fils fusibles constitués par des métaux mous ou plastiques ne doivent pas être serrés directement sur les contacts; mais les fils en bandes fusibles doivent être terminés par des pièces de contact en cuivre ou métal équivalent.

e) Les coupe-circuit doivent être construits et supportés de telle manière qu'ils puissent être, sous la tension existante, remplacés sans danger.

§ 13. — Parafoudres.

Toutes les machines ou appareils qui se trouvent en communication avec les conducteurs aériens doivent, aux endroits nécessaires, être protégés par des parafoudres qui doivent rester actifs dans le cas de coups de foudre répétés.

§ 14. — Interrupteurs.

a) Les interrupteurs doivent être tels qu'aucun arc persistant ne puisse se produire lors de la rupture du courant normal de service.

b) Chaque dérivation principale doit comporter sur chaque pôle, si les coupe-circuit ne peuvent servir directement à couper le courant, un interrupteur principal, quand même chacune des dérivations secondaires posséderaient ou non des interrupteurs distincts.

Est excepté de cette disposition le conducteur principal central des systèmes à fils multiples qui peut ne recevoir aucun interrupteur.

c) Quand aucun passage réservé n'est prévu pour le service des interrupteurs ou appareils coupant les courants, les interrupteurs doivent être mis à la terre par l'ouverture même du circuit; les parties de l'interrupteur ne portant pas le courant, autant qu'elles sont accessibles au contact, doivent être mises à la terre d'une façon permanente.

Lorsqu'une allée de service spéciale est prévue, les règles des §§ 6 et 10 sont applicables.

E.-J. Brunswick.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

MOTEUR A VAPEUR A GRANDE VITESSE

SYSTÈME CARELS FRÈRES (1)

Indépendamment des organes essentiels que nous venons de passer en revue, les machines Carels sont munies d'accessoires indispensables, surtout aux machines à grande vitesse.

Le sécheur (fig. 10) a pour effet de séparer de la vapeur l'eau entraînée à l'état vésiculaire;

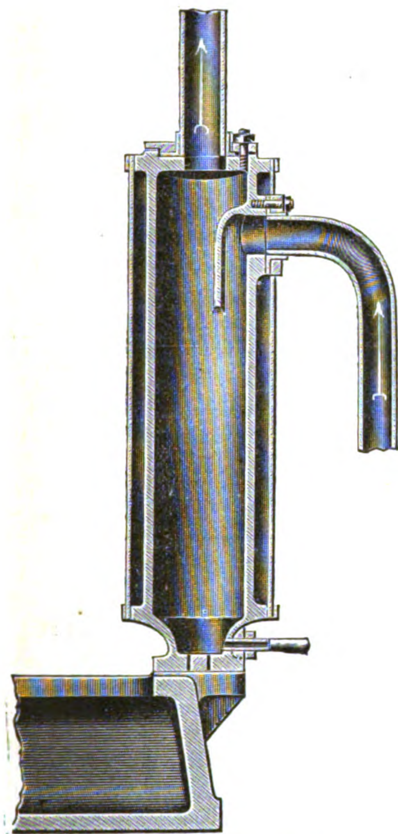


Fig. 10. — Sécheur de vapeur.

celle-ci se dépose dans le cylindre, grâce à la force centrifuge développée par le mouvement giratoire que prend la vapeur projetée sur la cloison qui est située devant son tuyau d'arrivée.

Un purgeur automatique empêche l'eau condensée dans la bouteille de dépasser un certain niveau.

Un graisseur à condensation et à goutte visible (fig. 11) permet le graissage de la vapeur avant son entrée aux cylindres; il se charge avec de la valvoline.

Voici comment il faut opérer pour remplir ce système de graisseur.

Ouvrir les pointeaux qui se trouvent au bas du tube prolongeant le serpentin et fermer celui qui lui fait face du côté opposé ainsi que celui qui se trouve à la partie inférieure du tuyau de vapeur; purger le serpentin et chasser l'air qu'il contient, en ouvrant le robinet de prise de vapeur placé à la partie supérieure du serpentin. On referme alors les deux premiers pointeaux, puis le tube indicateur de gouttes placé à gauche du réservoir,

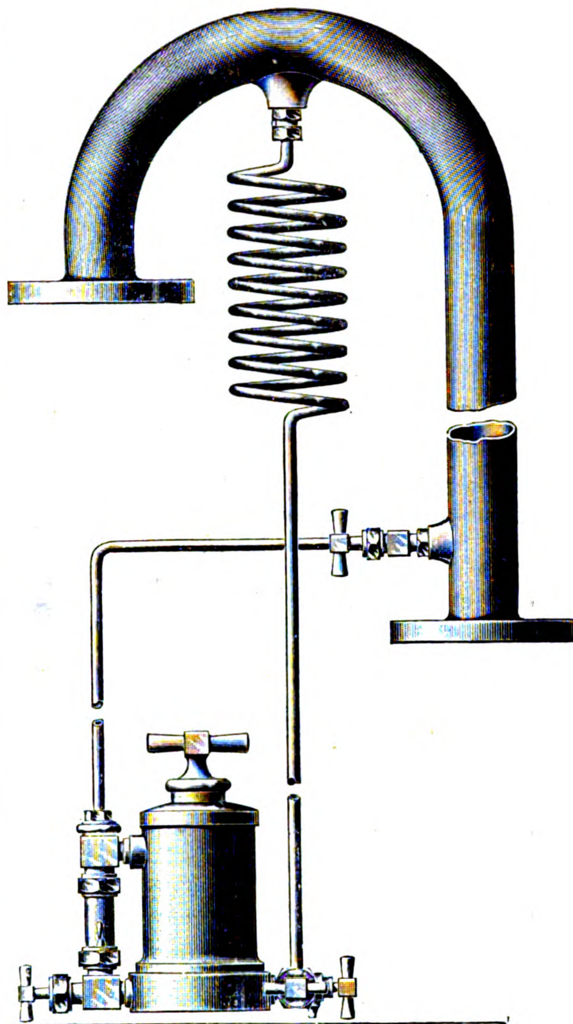


Fig. 11. — Graisseur à condensation.

sur la figure 11, est rempli d'eau propre, introduite par le bouchon supérieur. La valvoline, que l'on verse dans le réservoir par l'orifice, est mise en circulation en ouvrant peu à peu les trois derniers pointeaux.

Le pointeau inférieur, à gauche du réservoir, permet le réglage du nombre de gouttes que l'on choisit, de façon à laisser passer 3 à 6 gouttes par minute. Quand on voit l'eau passer par la tuyère, la valvoline est épuisée.

L'huile est en somme déplacée par l'eau condensée du serpentin.

(1) Voir n° 349, p. 145.

Digitized by Google

A l'arrêt de la machine, et pour éviter une dépense inutile de graissage, il suffit de fermer le pointeau de réglage, puis celui du tuyau de vapeur.

Ce graisseur à condensation est doublé par un

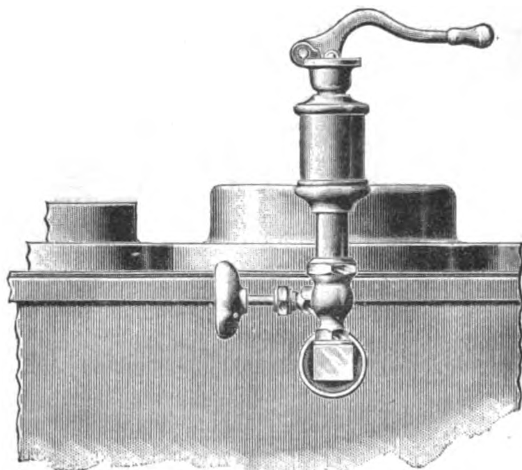


Fig. 12. — Graisseur à pompe.

graisseur à pompe (fig. 12), employé dans le cas de non-fonctionnement du précédent.

La figure 13 représente également la coupe d'une machine Carels à peu près semblable à celle que nous venons de décrire. L'amortissement des chocs des bielles, au lieu d'être obtenu par les crosses des pistons, formant dash-pot dans les glissières, est ici réalisé par la pression qu'exerce constamment la vapeur sur une sorte de piston plongeur qui surmonte les pistons des petits cylindres. Ces pistons se meuvent dans les chapelles 40 et 41, sur lesquelles sont reportées les soupapes de sûreté.

Les petits cylindres, comme dans la machine précédente, sont réchauffés par une circulation de vapeur dans une double enveloppe.

La légende placée au-dessous de la figure de cette machine, et le numérotage des pièces permettra d'expliquer facilement son fonctionnement.

Fonctionnement. — La vapeur entre dans la partie supérieure des cylindres 1 et 2 par la tubulure 42; au point mort du piston de gauche, le petit cylindre et le grand tiroir se trouvent dans les positions indiquées dans les coupes A B, C D (données au bas de la fig. 13).

Distribution du petit cylindre de gauche. — La vapeur entrant par les lumières 12, dans le tiroir 13, en sort par le canal 14 et passe de là au petit cylindre par le canal 15.

Pendant que le petit piston descend, le tiroir tourne (à moitié vitesse de celle de l'arbre principal), et l'orifice 14 du tiroir vient en communication directe avec le canal 15. Après 45 0/0 de la course environ, il dépasse celui-ci et l'admission est coupée.

A la fin de la course, l'échappement se fait dans le réservoir intermédiaire par les orifices 18 et 19, et il s'établit une pression égale sur les deux faces du piston. La compression commence quand l'orifice 17 dépasse le canal 15.

Distribution du grand cylindre. — La distribution se fait par le tiroir 21 au grand cylindre, de la même façon que par le tiroir 13 au petit cylindre; la vapeur passe par les orifices 21, 22, pour déboucher dans le grand cylindre par le canal 23. Elle s'échappe par la lumière 25 et va soit au condenseur, soit directement dans l'air.

L'égalité de pression à l'intérieur et à l'extérieur des tiroirs se fait par les orifices 14, 17, 18, 22, 25, 26.

Résultats d'expériences. — Les essais exécutés le 13 avril 1895, sur un ensemble électrogène Carels de 30 chx, intallé au Nouveau-Cirque, à Gand, ont donné les résultats suivants :

1) Essais de régularité.

Pour des variations brusques de charge, atteignant 12 chx, soit le quart de la charge normale, les variations de vitesse n'ont pas dépassé 1,5 0/0.

2) Rendement organique :

Le rendement de la dynamo, mesuré séparément, ayant été trouvé de 88 0/0 à pleine charge, on a constaté une puissance indiquée de 40,5 chx aux diagrammes. La dynamo débitait alors 210 ampères sous 115 volts.

Par conséquent, la puissance effective était :

$$\frac{210 \times 115}{736 \times 0,88} = 37,5 \text{ chx.}$$

et le rendement organique atteignait :

$$\frac{37,5}{40,5} = 92 \text{ 0/0}$$

Le moteur tournait à 403 tours à la minute, et la pression à la chaudière était de 10 kg par cm².

Les constructeurs procèdent, dans leurs ateliers et pour toutes leurs machines, à des essais au frein; ils font recevoir au préalable tous les matériaux employés par le laboratoire d'épreuves de l'Arsenal de l'État belge, à Malines.

Les valeurs imposées pour la résistance des matériaux à la rupture sont :

26 kg au minimum par mm² pour la fonte.
52 — l'acier.
34 — le bronze phosphoreux, les essais étant exécutés au banc de traction.

Comme avantages de ces moteurs, on peut citer particulièrement :

L'espace très restreint qu'ils occupent.

Leur marche régulière et silencieuse.

Leur économie de vapeur par cheval effectif.

L'interchangeabilité de toutes les pièces, exécutées sur calibre de précision.

Toutes les pièces en mouvement sont en outre

Digitized by Google

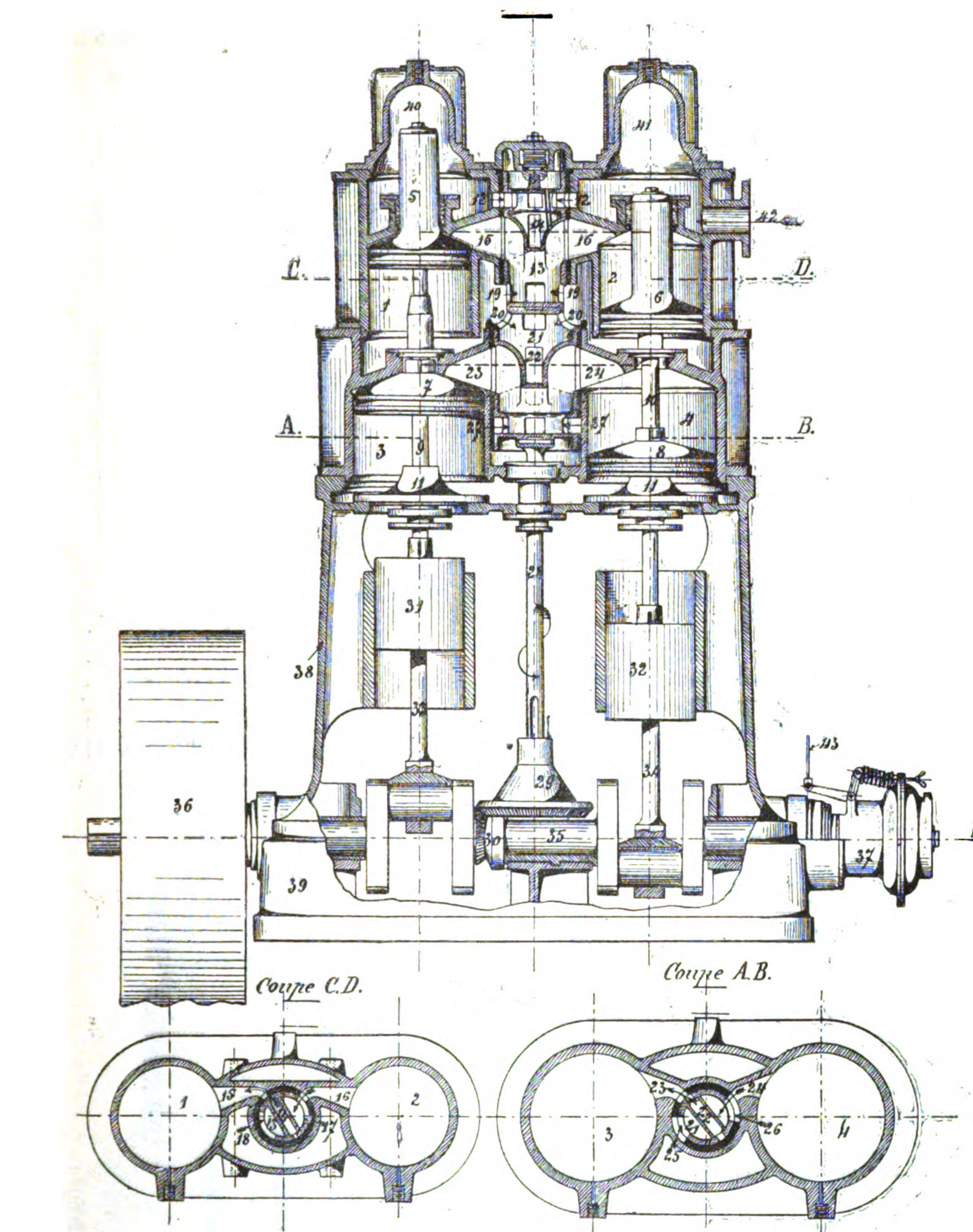


Fig. 13. — Coupe de la machine Carels.

LÉGENDE

1, 2	Petits cylindres recevant la vapeur à haute pression.
3, 4	Grands cylindres dits de détente.
5, 6	Petits pistons surmontés d'un plongeur qui reçoit la pression directe de la vapeur, afin d'amortir les chocs pendant la course ascendante.
7, 8	Grands pistons.
9, 10	Tiges de pistons.
11, 11	Presses-étoupes des grands cylindres.
12, 12	Arrivée de la vapeur aux tiroirs des petits cylindres.
13, 14	Lumières du tiroir des petits cylindres.
Coupe CD { 15, 16	Canaux d'admission des petits cylindres.
Coupe CD { 17, 18	Lumières d'échappement des petits cylindres au réservoir intermédiaire.
19, 20	Canaux reliant le réservoir intermédiaire au tiroir des grands cylindres.
Coupe AB { 21, 22	Lumières du tiroir des grands cylindres.
Coupe AB { 23, 24	Canaux d'admission des grands cylindres.
Coupe AB { 25, 26	Canaux d'échappement des grands cylindres.
27	Echappement de l'eau condensée dans la chambre des tiroirs.
28, 29, 30	Tige du tiroir et ses 2 engrenages d'angle.
31, 32	Crosses des pistons et leurs glissières.
33, 34	Bielles actionnant les manivelles.
35	Arbre vilbrequin.
36	Volant.
37	Régulateur centrifuge à ressort réglable.
38, 39	Socle et soubassement à réservoir d'huile.
40, 41	Chambre des plongeurs des petits cylindres, avec soupapes de sûreté évitant les coups d'eau.
42	Prise de vapeur.
43	Tige du régulateur, actionnant le papillon équilibré.

Digitized by Google

absolument équilibrées, ce qui a pour résultat d'éviter les trépidations.

Nous donnons ci-dessous le tableau des principales dimensions des moteurs compound, type 1896, à deux groupes jumeaux, analogue à celui qui vient d'être décrit.

Désignation de la machine.	Diamètre des petits pistons. m/m	Diamètre des grands pistons. m/m	Course des pistons. m/m	Diamètre de la prise de vapeur. m/m	Diamètre de la décharge. m/m	Nombre normal de tours.	Les forces ci-dessous s'entendent en chevaux indiqués sans condensation.							Dimensions principales du moteur.			Dimensions de la poulie de commande.	
							Pression initiale en kilogr.							Longueur. m/m	Largeur. m/m	Hauteur m/m	Diamètre. m/m	Largeur. m/m
							4½	5	6	7	8	9	10					
AA	100	140	70	32	50	760	6½	7½	9	10	11	12	13	1350	600	1200	550	120
BB	110	160	80	38	60	720	9	10	12½	14	15½	17	18	1430	650	1300	580	140
CC	125	180	90	38	65	680	12½	14	17	19	21	24	26	1510	680	1400	620	160
DD	140	200	100	45	65	640	15	17	21	24	27	30	32	1600	750	1550	650	180
EE	155	220	110	45	75	600	20	23	28	31	34	38	41	1700	800	1650	700	200
FF	175	250	125	50	90	560	26	30	36	41	46	51	55	1800	850	1800	750	220
GG	190	280	140	50	100	520	35	41	49	55	61	69	74	2250	920	2000	810	280
HH	220	320	160	60	115	470	47	55	66	74	82	92	99	2400	1000	2200	900	340
II	260	380	180	70	130	420	68	78	93	105	116	131	137	2700	1100	2450	1000	400
KK	300	430	200	70	150	370	84	97	119	133	146	166	176	3050	1200	2750	1150	480

Les machines à triple expansion se construisent pour des puissances plus importantes.

L'émulsion destinée au graissage des articulations s'obtient en introduisant dans le soubassement :

20 litres d'huile de ricin pour le type		BB
25	—	CC
30	—	DD
35	—	EE
40	—	HH
45	—	KK

et achevant de remplir avec de l'eau de pluie jusqu'à une hauteur de 2 ou 3 cm en dessous de l'arbre moteur. Chaque jour on ajoute un peu d'huile fraîche, suivant les besoins. L'huile de ricin, la meilleure pour le graissage des pièces qui ne doivent pas s'échauffer au-delà de 80° C., peut être, si l'on veut, remplacée par de la valvoline.

En résumé, les machines Carels à grande vitesse, présentent des particularités nouvelles intéressantes, elles ont bénéficié de toute l'expérience acquise avec les moteurs construits antérieurement, et comme elles se prêtent à la constitution de toutes sortes de groupes électrogènes, elles méritaient d'être décrites dans cette Revue.

En terminant, ajoutons que les constructeurs peuvent modifier au besoin le socle, commun à la dynamo et à la machine, lorsqu'il s'agit d'adaptations avec des dynamos existantes et se prêtant comme vitesse à l'accouplement direct.

M. Aliamet.

NOTES PRATIQUES

SUR L'ÉTABLISSEMENT

DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(*Suite*) (1)

Isolateurs à triple cloche. — Lorsqu'on ne

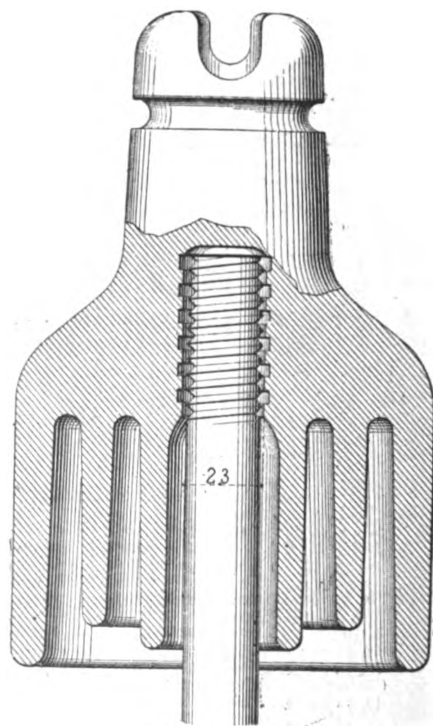


Fig. 29.

(1) Voy. *l'Electricien*, n° 347, p. 170.

Digitized by Google

veut pas utiliser les isolateurs à huile dans l'établissement d'une ligne aérienne à haute tension, on emploie des isolateurs à triple cloche (fig. 29) dont le pouvoir isolant est naturellement plus considérable que celui des isolateurs à double cloche.

Cet isolateur, d'un poids de 1480 gr environ, a 175 mm de hauteur et 112 mm de diamètre. La partie intérieure taraudée a 23 mm de diamètre.

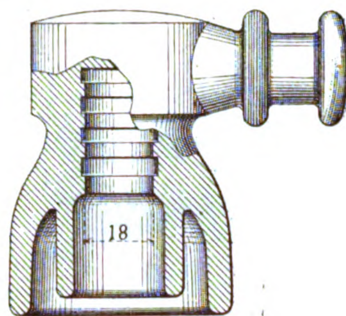


Fig. 30.

Isolateurs pour descente. — Lorsque le conducteur doit descendre verticalement de la ligne, on utilise, au point de descente, un modèle spécial d'isolateur que montre la figure 30.

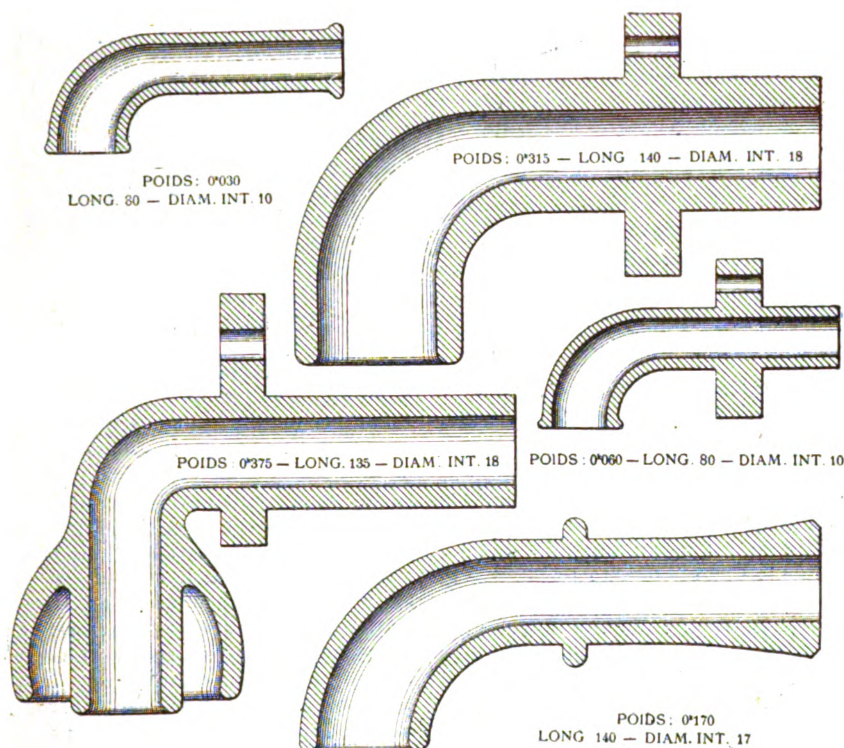


Fig. 31.

Isolateurs d'entrée. — Pour faire pénétrer les conducteurs à l'intérieur des bâtiments, soit à la station génératrice, soit au point d'utilisation, on se sert d'isolateurs spéciaux ayant la forme d'un tube recourbé.

La figure 31 montre cinq modèles différents d'isolateurs d'entrée. Les dessins portent l'indication du poids et des dimensions de chacun d'eux.

Isolateurs coupe-circuit. — Sur certaines lignes, il peut y avoir utilité à intercaler sur le conducteur des coupe-circuit fusibles de sûreté. Dans ce cas on utilise l'isolateur spécial dont la figure 32 montre la coupe et la figure 33 une vue de face.

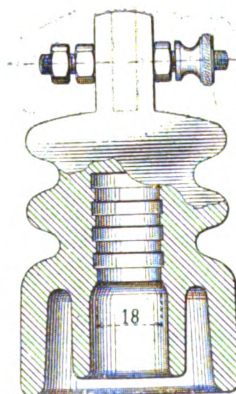


Fig. 32.

Digitized by Google

D'un poids de 325 grammes environ, y com-

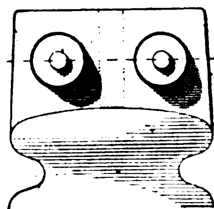


Fig. 33.

pris les bornes en laiton, cet isolateur a 100 mm de hauteur et 58 mm de diamètre.

J.-A. Montpellier.

(*A suivre.*)

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 30 aout 1897. — M. Chauveau présente une note de M. Charles Porcher, ayant pour titre : *Photographie de l'image fluoroscopique* (1).

Société internationale des Electriciens.

Réunion du 7 juillet 1897. — M. P. Janet, directeur du laboratoire central d'électricité, présente une communication de M. F. Laporte ayant pour titre : *Etude expérimentale des coupe-circuit et des fils fusibles*, dans laquelle l'auteur fait connaître les premiers résultats de son travail sur cette importante question que la Commission du laboratoire a proposée pour inaugurer les services du laboratoire spécial de recherches. Après avoir exposé l'état de la question et les résultats obtenus par les électriciens qui ont étudié les fils fusibles, M. Laporte décrit ses propres expériences qui ont porté sur les fils en alliages fusibles, les fils de plomb et les fils de cuivre (1).

M. H. Abraham fait une communication *Sur le rhéographe à induction Abraham-Carpentier et les différentes méthodes d'enregistrement des courbes de courants alternatifs*. Après avoir rappelé les principales méthodes qui ont été proposées pour obtenir la forme des courbes de courants, méthodes électro-optiques, électro-chimiques et purement électriques, M. Abraham aborde l'étude des méthodes rhéographiques : oscillographe de M. A. Blondel et rhéographe de son invention. Il expose d'abord la théorie du rhéographe, puis il la discute et enfin décrit la solution qu'il a adoptée pour la réalisation pratique de son appareil (2).

Les horloges électriques de la ville de Bruxelles.

La ville de Bruxelles possède un service de transmission de l'heure à l'électricité depuis le 28 avril 1857, époque où il était entre les mains exclusives de M. Nolet, de Gand, qui installa 100 horloges de son système sur la voie publique et dans les bâtiments communaux.

La ville a repris complètement l'installation en 1867 et l'a considérablement augmentée, car elle comporte maintenant 451 horloges dont 158 sur la voie publique, 123 dans les bâtiments communaux et 170 chez les particuliers.

Le coût du placement et de l'entretien des horloges chez les particuliers est régi par les règles suivantes : prix initial 125 fr, variant légèrement avec la longueur de la canalisation à poser; annuellement : 10 fr pour une horloge placée à l'intérieur d'un bâtiment;

5 fr pour une horloge supplémentaire dans les mêmes conditions;

15 fr pour une horloge placée à l'extérieur;

10 fr pour une horloge supplémentaire extérieure.

Le réseau est divisé en onze circuits indépendants les uns des autres. Deux sont pourvus de relais envoyant le courant à trois circuits secondaires. Les lignes ont une longueur moyenne de 6000 m: la plus longue mesure 8500 m et comprend 87 horloges; la plus courte 1500 m et 28 appareils. Le fil employé est en bronze phosphoreux de 2 mm de diamètre, posé sur isolateurs, en général sous les corniches des habitations. Pour atteindre une horloge de façade, on utilise du fil isolé recouvert d'une gaine en plomb.

Les horloges se composent d'un cadran ayant généralement 32 cm de diamètre, entouré d'un cadre en fonte au centre duquel se trouve une petite boite contenant le mécanisme comprenant un électro-aimant dont l'armature commande une roue à rochet qui porte l'aiguille des minutes.

A chaque minute, le courant est envoyé dans le circuit par le commutateur du bureau-central. Il provoque l'attraction de l'armature, qui fait avancer d'une dent la roue à rochet. La grande aiguille avance alors d'une minute.

Le courant, d'environ 0,01 ampère, est fourni par une batterie de 300 éléments Leclanché à vase poreux, répartis dans les divers circuits et installée au bureau central sis dans une dépendance de l'hôtel de ville. Ces éléments restent en service pendant deux ans avant d'être renouvelés.

On trouve au bureau central :

1° Un *régulateur Nolet* en fonction depuis 1857, servant à régler la marche des commutateurs, en produisant à chaque minute la fermeture d'un circuit local qui détermine le mouvement des appareils. Ce régulateur est remonté tous les 14 jours. A l'expiration de ce temps, une sonnerie avertit automatiquement que le délai est expiré;

2° Un *régulateur de réserve*;

3° Une *horloge à coïncidences* qui sert à contrôler l'exactitude des indications du régulateur. L'heure exacte est transmise journellement à 12,30 h par un fil spécial venant de l'observatoire d'Uccle.

A cet effet, on place les aiguilles du cadran de cet appareil exactement à 12,30 h et le balancier est tenu en repos à l'extrémité de sa course par un mécanisme qui le déclenche au moyen du courant lancé de l'observatoire à cette heure précise;

4° Onze *commutateurs-translateurs* commandant les horloges des onze circuits pourvus chacun d'une

(1) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 9, p. 409.
(1) *Bulletin de la Soc. intern. des Electriciens*, n° 140, juillet 1897, p. 379.
(2) *Ibid.*, p. 397.

Digitized by Google

horloge de contrôle. Une sonnerie électrique entre en fonctionnement en cas de rupture d'une ligne;

5° Un *avertisseur de contact* pour prévenir par la mise en fonctionnement d'une sonnerie d'un contact entre un fil d'horloge et un autre;

Enfin 6° un *commutateur avec ampèremètre* pour constater l'intensité du courant absorbé par les divers circuits. — E. P.

-oo-

Tramways électriques de Leeds.

On vient d'inaugurer à Leeds (Angleterre) une ligne de tramways électriques, longue de 7 milles, à trolley aérien, reliant Roundhay et Kirkstall. L'installation de la station d'énergie comprend deux chaudières Lancashire de 2,43 m de diamètre sur 9,15 m de long, avec deux bouilleurs de 0,94 m de diamètre et travaillant sous une pression de 8,78 kg par cm²; ces chaudières sont munies de réchauffeurs et d'économiseurs, et alimentent deux moteurs à vapeur compound horizontaux de 400 ch qui entrainent par courroies deux dynamos d'une puissance totale de 480 kw.

Sur la voie, large de 1,435 m, courent des voitures à impériale pouvant contenir 22 voyageurs à l'intérieur et 29 en haut; elles ont 4,86 m de longueur, et la tige du trolley est fixée au milieu de la partie supérieure de l'un des côtés; leur vitesse est d'environ 8 milles à l'heure. La station d'énergie est établie à mi-chemin du parcours avec deux sous-stations à Kirkstall et à Roundhay.

La ligne aérienne a été montée par MM. Ding, Wharton, Down et C°, de Londres, et comporte 11 375 m de fils de cuivre de haute conductibilité, 98 0/0 environ, ayant 0,008 m de diamètre; cette ligne est divisée en sections, suivant les règles du *Board of trade*, ayant environ 1/2 mille, tantôt plus, tantôt moins. Le poids du cuivre ainsi suspendu au-dessus des rues est d'à peu près 16,5 tonnes. Chaque 1/2 mille est rendu électriquement indépendant au moyen d'isolateurs en fibre vulcanisée, renforcée par une isolation en matière « Medbery » et une couche de gutta pour prévenir toute perte à la terre par le poteau; à chaque section, des fils, soigneusement isolés à l'okonite, aboutissent d'une part à l'isolateur de la ligne et d'autre part à des boites au niveau de la rue, en passant à l'intérieur du poteau.

On a également accordé beaucoup d'attention aux joints des rails; on a obtenu d'excellents résultats en se servant de doubles connecteurs, placés à chaque joint; en outre, aux croisements, tous les 40 mètres et en plus des joints appelés « cross bonds », de larges connexions réunissent les rails ensemble, de telle sorte que l'un quelconque des rails peut donner un excellent passage de grande conductibilité au courant. Ces joints sont en cuivre, rivés intérieurement, et le cuivre est en outre martelé sur la tête du rivet, de manière à en renforcer encore la solidité; la voie comporte de bout en bout 12 500 joints. De place en place, le long de la ligne, des câbles de retour sont munis de sortes de plaques de terre « earth bonds », afin d'établir de bonnes connexions. Cette partie du travail a été surveillée par M. Justin Eck, ingénieur en chef des ateliers de MM. Greenwood et Batley, qui ont fourni les dynamos, les moteurs, les voitures, les coupleurs et le matériel de la ligne aérienne, ainsi que les feeders souterrains; l'ingénieur expert de la municipalité de Leeds était le docteur John Kopkinson. Des lampes à arc sont disposées sur les poteaux de la ligne dans la plus grande partie du parcours. — A. B.

-oo-

Les coups de feu dans les chaudières à vapeur.

Le « coup de feu » dans les chaudières à vapeur est une des causes les plus fréquentes d'accidents et d'explosions. Aussi, les spécialistes leur consacrent-ils de nombreuses études. Signalons, dans cet ordre d'idées, les résultats d'expériences récemment communiqués à la *Société d'Encouragement pour l'industrie nationale*, par le savant ingénieur, M. Hirsch, et tendant à déterminer dans quelles circonstances se produisent les coups de feu.

Ces expériences ont eu lieu en trois séries.

Dans la première série, on a cherché à se rendre compte de la quantité de chaleur qui, dans un générateur ordinaire, passe à travers la paroi dans la partie chauffée. A cet effet, on a opéré sur une chaudière ordinaire, dont le corps cylindrique était directement chauffé par le combustible. Au droit de la tôle, on a isolé une portion de la paroi, d'une étendue déterminée, et mesuré la quantité d'eau vaporisée sur cette surface restreinte dans un temps donné. L'expérience a été répétée à diverses allures, avec des feux tantôt très modérés, tantôt extrêmement violents. La conclusion à déduire de ces expériences, c'est que, dans une chaudière fixe conduite aux allures industrielles, la vaporisation au coup de feu ne doit pas dépasser 140 kg d'eau froide par heure et par mètre carré de surface de chauffe, et qu'aux allures les plus violentes, elle ne doit pas atteindre 250 kg.

La deuxième série d'expériences a eu pour objet la mesure de la température de la tôle de chaudière au coup de feu à diverses allures et dans diverses circonstances. Ces expériences ont été faites sur une tôle de 10 mm d'épaisseur, dont la face intérieure recevait une couche d'eau et la face extérieure l'action d'un dard de chalumeau. La quantité de chaleur traversant la paroi était mesurée au moyen de la quantité d'eau froide vaporisée et la température extérieure de la tôle au moyen de chevilles en métal fusible à diverses températures.

Au cours de ces expériences, on a constaté que, lorsque la tôle est bien propre, bien saine et bien mouillée par l'eau, elle n'atteint jamais une température dangereuse, même aux allures les plus violentes; que la viscosité de l'eau n'a que peu d'influence; qu'au contraire, un dépôt de tartre, même assez mince, qu'une doublure de la tôle peuvent amener de graves accidents.

Enfin, la troisième série d'expériences a eu pour objet d'étudier l'influence des enduits gras déposés sur la face interne de la paroi. Avec certains enduits, on arrive facilement à faire rougir la tôle, même sous le contact de l'eau qui, dans ce cas, prend l'état sphéroïdal. La plupart des corps gras donnent lieu à ce phénomène remarquable, principalement les corps gras organiques, et surtout l'huile de lin et le mastic de minium.

-oo-

Digitized by Google

Exécutions par l'électricité.

Le surintendant des prisons de l'État de New-York vient de publier une statistique des exécutions qui ont eu lieu dans l'État depuis qu'il existe. Il résulte de cette statistique que depuis 1890, époque où l'on a adopté l'électricité pour mettre à mort les condamnés, il y a eu 40 électrocutions, tandis que pendant les cent années précédentes il n'y avait eu que 230 exécutions par la potence. Ce qui fait, depuis l'adoption de l'électricité, une augmentation de plus de 200 0/0.

On explique de différentes façons cette augmentation énorme. Les uns disent que les électrocutions se faisant seulement dans trois prisons, le plus souvent loin de la région où le condamné est connu, il s'ensuit qu'il y a beaucoup moins de chances qu'autrefois pour qu'on demande en sa faveur une commutation de peine. Les autres prétendent que les jurys, convaincus que l'électrocution est beaucoup moins cruelle que la pendaison, sont plus disposés à prononcer la peine de mort.

Et cependant, s'il faut en croire l'*Araldo Italiano* de New-York, l'électrocution serait un épouvantable supplice. Dernièrement, un Italien, Giuseppe Constantini, coupable d'assassinat, fut électrocuté en quatre « reprises » différentes, à cause du mauvais contact aux jambes du patient.

La première décharge fut appliquée pendant soixante secondes! une autre encore pendant une minute complète, au bout de laquelle les assistants terrifiés entendaient le condamné respirer bruyamment. On lança de nouveau le courant, et les médecins constatèrent encore les battements du cœur. Après une quatrième décharge, la mort parut complète.

-oo-

Coût de l'éclairage électrique dans l'Ombrie.

Jusqu'à présent, cinq villes de cette région de l'Italie sont éclairées par l'électricité. Ce sont Terni, Narni, Foligno, Orvieto et Rieti. Une sixième ville va bientôt s'adjoindre aux précédentes : Spolète. Ces villes sont, d'ailleurs, admirablement situées, car toutes ont dans leurs environs des chutes d'eau importantes qui actionnent des turbines auxquelles sont accouplées les dynamos. Or on sait que, dans les circonstances actuelles, une machine à vapeur n'utilise que le dixième ou le douzième de l'énergie théorique du charbon, tandis que les turbines ont des rendements moyens de 75 à 85 0/0. C'est là le secret du bon marché de l'électricité dans ces villes.

Une autre source de bon marché est qu'au lieu de donner l'électricité au compteur, on traite à forfait. Chaque habitant paye tant pour une bougie pouvant brûler, s'il le veut, toute l'année. Cette bougie coûte de 1,90 fr à 2,50 fr par an, ce qui revient à dire que, dans ces villes, une lampe de dix bougies est payée 19 fr à Narni, 22 fr à Foligno, 25 fr à Terni et Rieti, et le prix calculé pour Spolète est de 20 fr par an.

On pourrait objecter à ce système le gaspillage inconscient ou voulu que fera le consommateur. En général, cependant, on n'éclaire pas une lampe en plein midi pour le seul plaisir de la voir brûler ou pour faire perdre la Compagnie. Il y a du reste un frein modérateur. L'abonné doit remplacer à ses frais les lampes qui ont fini leur existence, et comme la vie d'une lampe est de 500 à 1000 heures en moyenne, suivant la façon dont elle a été poussée, on voit que le consommateur a intérêt à la faire durer le plus possible, et, par conséquent, à ne pas allumer sa lampe sans nécessité.

Si nous comparons ces prix avec ceux que l'on paye à Paris, pour l'éclairage à incandescence, qui est celui qu'on examine, nous verrons une différence de plus du double. En effet, une lampe de dix bougies revient à l'heure de 0,32 fr à 0,47 fr. Si nous calculons seulement cinq heures d'allumage par jour en moyenne, nous sommes certainement, à Paris, en dessous de la réalité, soit à cause de l'étroitesse de certaines rues ou de la hauteur des maisons, soit par suite de l'impureté de l'air, des brouillards, etc. Mais avec cette moyenne restreinte, nous aurons déjà, à raison de 1825 heures par an, un prix qui variera de 58 à 85 fr, suivant le taux auquel a été vendu le courant. Celui-ci est calculé à 0,11 fr l'hectowatt-heure, mais d'autres Compagnies le font payer 0,15 fr, ce qui doit encore majorer de 20 0/0 les résultats.

Malgré ces prix élevés, l'électricité fait, dans cette ville, concurrence au gaz, car le carcel-heure, à Paris (environ dix bougies), coûte 0,05 fr, soit plus que le courant électrique passant dans les lampes à incandescence.

Comme nous sommes loin des prix des villes de l'Ombrie! Et si nous ajoutons que ces villes jouissent pendant la journée d'un soleil bien plus brillant que celui qui se lève sur la capitale de la France, on doit dire qu'en les comparant à Paris, elles sont éclairées davantage et à meilleur marché.

J'ajouterai, mais ce n'est plus de l'électricité, qu'elles ont bien d'autres avantages qu'un moraliste peut apprécier.

(*Cosmos*).

-oo-

Concours pour un projet de bateaux sous-marins.

Un concours a eu lieu récemment au ministère de la marine pour un projet de bateau sous-marin. Divers officiers de marine ont été récompensés pour leurs travaux. Le ministre a également accordé une prime de 5000 fr à M. S. Drzewiecki, ingénieur russe, connu déjà depuis vingt ans pour ses bateaux sous-marins construits pour le gouvernement russe; une prime de 3000 fr à M. Forest, constructeur à Paris, et une prime de 500 fr à M. Philippeau.

(*La Nature.*)

-oo-

Longueur du réseau télégraphique terrestre.

D'après l'*Eisenzeitung*, la longueur totale des lignes télégraphiques terrestres atteindrait actuellement 7 900 000 kilomètres.

L'Amérique tient le premier rang avec 4 050 000 kilomètres de ligne; l'Europe vient ensuite avec 2 840 000.

Dans ces chiffres ne sont pas compris les 292 000 kilomètres de câbles sous-marins.

L'Éditeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Digitized by Google

1e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 352 25 Septembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Heimer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 352. — 25 SEPTEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON HOUSTON
27, Rue de Londres, Paris.

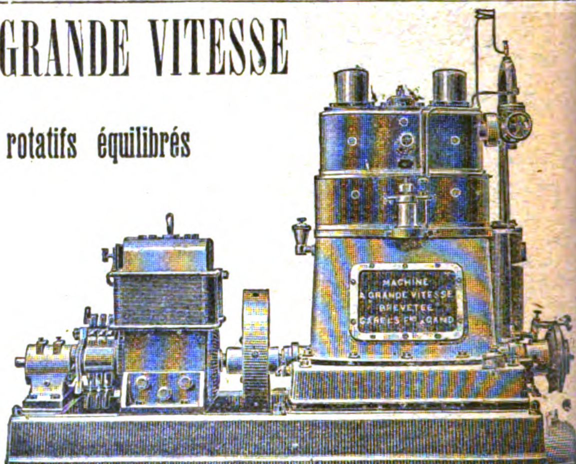
Traction électrique Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

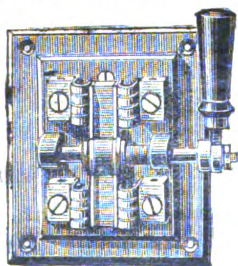
SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE
SCLESSIN-LIÈGE
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.
EXPOSITION ANVERS 1894 : GRAND PRIX

Agent exclusif pour la France :
L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS

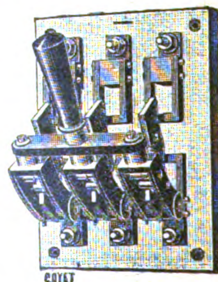


CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE
APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales
Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.
ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS



ANCIENNE MAISON BOURDON
FILS & CABLES
POUR L'ÉLECTRICITÉ
R. ALLIOT
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES
Spécialité pour l'Éclairage
J.-A. GENTEUR
77, rue Charlot, 77, PARIS
TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES
Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

MÉTROPOLITAINS ÉLECTRIQUES SOUTERRAINS DE LONDRES

Beaucoup d'étrangers, voire même quelques habitants de Londres, savent qu'il existe dans cette ville, ou plutôt sous cette ville, un certain nombre de railways électriques; quelques détails cependant sur leur fonctionnement pourront présenter quelque intérêt. En fait, il n'y a qu'une ligne souterraine exploitée, celle de la Cité et du sud de Londres, qui fonctionne avec beaucoup de succès depuis son inauguration, il y a environ sept ans, bien que les dividendes soient encore assez peu élevés. Mais, quoiqu'il n'y ait qu'une ligne en exploitation, deux autres sont en voie de construction depuis un an ou deux et l'une, celle de *Waterloo and City*, est presque terminée. Cette ligne part de la station de Waterloo en dessous de la Tamise et traverse les quartiers les plus commerçants pour aller au cœur même de la Cité, à Mansion-House où elle sera reliée par un embranchement à l'autre ligne déjà commencée, celle de *Central London Electric*. On compte donc ainsi quatre lignes souterraines, soit en fonctionnement, soit en construction à savoir : Waterloo and City, Central London, City and South London, et l'embranchement reliant ces deux dernières. Il existe plusieurs autres projets encore à l'étude, mais aucun travail n'étant encore commencé, on ne peut que les mentionner actuellement.

La ligne City and South London est connue de tout le monde et a été d'ailleurs décrite maintes fois dans les revues techniques (1); nous ne nous y arrêterons donc pas.

Ligne Waterloo and City. — La route que suit la voie passe en dessous du centre même de la Cité; elle va à Mansion House, la résidence officielle du lord maire. Le point terminus de cette ligne sera près de la Banque d'Angleterre et du Royal-Exchange. Les tunnels sont terminés; les premiers travaux qui ont été exécutés sous le milieu de la Tamise datent de 1894; le niveau de la voie, au départ, est de 11 m au dessous de la ligne du South Western Railway et s'abaisse vers la rivière en une pente de 0,015 par m. En passant sous la Tamise, la voie est en palier sur environ 275 m, puis s'élève vers la Cité de 0,013 par m. La voûte des tunnels se trouve à une profondeur d'environ 7,20 m au dessous du lit de la Tamise; les rails sont à 18,80 m au dessous de la plus grande hauteur de l'eau. Après la traversée de la rivière, la tranchée la plus importante est celle de Victoria où le niveau de la voie est d'environ à 23,70 m au-dessous du sol. Les forages ont tous été exécutés à l'aide d'engins électriques; pendant les opérations du tunnelage, les puits étaient éclairés électriquement et une petite locomotive électrique était employée à charrier les déblais jusqu'à des chalands que l'on chargeait ainsi sur le fleuve. Là où la voie est en ligne droite ou formant une courbe très légère, le diamètre intérieur des tunnels est de 3,65 m; mais quand la courbe est accentuée, ce diamètre atteint 3,87 m, afin de permettre le passage des longues voitures à bogies. La station dans la Cité est entièrement souterraine, les voyageurs sont transportés à la surface du sol à l'aide de spacieux ascenseurs hydrauliques. Les tunnels de la station sont en fonte et construits d'après le principe de Greathead, mais de plus grandes dimensions c'est-à-dire 7 m de diamètre intérieur. Le matériel électrique de la ligne est fourni par M. Siemens, mais le traité pour une partie du matériel roulant a été conclu avec une maison américaine, M. Jackson Sharp and C°. La raison que l'on a mise en avant pour conclure cette affaire en Amérique est que les fabricants anglais n'étaient pas en état de fournir, dans une période de temps raisonnable, le matériel roulant nécessaire, tandis que les maisons américaines pouvaient le livrer beaucoup plus rapidement. La date de l'ouverture de cette ligne qui aura 1 mille 1/2 de long (2 km), avec double tunnel, un pour chaque direction, dépend presque entièrement de la livraison du matériel électrique et roulant. On ne peut douter que les Londonniens n'apprécient grandement la commodité de la ligne Waterloo and City car, actuellement, il n'y a aucun moyen de transport rapide pour se rendre d'une des rives de la Tamise à la station de Waterloo et à la rive opposée, et cette nouvelle ligne sera ainsi reliée avec les lignes déjà existantes et celles qui sont encore à l'état de projet.

Ligne Central London. — Celle-ci est beaucoup plus considérable et quand elle sera achevée, ce sera la plus longue ligne électrique souterraine de Londres. La longueur sera de 6,5 milles (10 458 m). Elle part de Liverpool Street dans la Cité, et aboutit à Shepperd's Bush; elle doit avoir sur tout son parcours un double tunnel et sera reliée par embranchements souterrains à la ligne de Waterloo et aux autres lignes de chemins de fer. La construction de la voie a été faite par la *Electrical traction C°*. En six différents points du parcours, des puits verticaux ont été creusés à une profondeur de 18 à 21 m et le tunnelage a été commencé simultanément en quatre endroits, deux dans chaque direction. Il doit y avoir quatorze stations placées aux points les plus convenables pour ce trajet et de grandes sommes ont déjà été dépensées pour les expropriations nécessaires à l'établissement de ces stations. A chaque station, deux puits de 7 m de diamètre et de 26,50 m de profondeur et un de 5,50 de diamètre et de 23 m de profondeur ont été

(1) Voir *l'Electricien*, tome IV, p. 21.

Digitized by Google

ouverts; les deux premiers sont destinés à des ascenseurs, l'un pour l'entrée, l'autre pour la sortie; dans le troisième puits sont disposés deux escaliers en spirale, l'un pour monter, l'autre pour descendre; des passages recouverts de briques blanches conduisent de là à la station. Ces passages ont une largeur de 2,50 m à l'entrée et 4 m à la sortie, car c'est à cet endroit que peuvent se produire les encombrements. Les tunnels sont élargis à l'endroit des stations et présentent un diamètre de 6,40 m sur une longueur de 115 m. Le diamètre des tunnels principaux est de 3,92 m.

Dans la ligne de Waterloo ainsi que dans celle de City and South London, actuellement en exploitation, il n'y a encore qu'une seule voie dans chaque tunnel, de sorte que les trains marchant dans des directions opposées sont obligés de prendre des tunnels différents pour éviter les collisions.

Les rails d'acier pèsent 46 kg le mètre et reposent sur de lourdes traverses. On a adopté le système du troisième rail isolé placé entre les deux autres. Les conducteurs électriques sont alimentés à l'aide de feeders de cuivre. Le marché pour la fourniture du matériel électrique a été passé à Londres avec un représentant d'une maison américaine, au grand désappointement et indignation des fabricants anglais qui se considèrent comme tout aussi capables d'exécuter un pareil travail. La Compagnie anglaise Thomson Houston a envoyé les commandes à sa maison américaine la *General Electric C°*, qui a une grande expérience de ce nouveau système dit du troisième rail. C'est à elle en effet que l'on doit l'installation de ce nouveau système de traction à Nantasket Beach et Berlin-Hartford, embranchements des lignes de New-Haven et Hartford, et la méthode de contact pour la ligne souterraine de Central London doit être semblable. Mais, par certains autres détails, le système sera tout à fait différent; les locomotives sont du modèle de la ligne électrique Baltimore Ohio bien connue de tous les électriciens et dont plusieurs photographies ont paru dans les revues techniques (1).

La station génératrice sera placée à la surface du sol, au point terminus, à Shefherd's Bush. Le matériel générateur comprendra des chaudières tubulaires Babcock et Wilcox alimentant six moteurs à vapeur américains de 1300 chevaux chacun.

Le matériel électrique comprendra six alternateurs triphasés accouplés directement ainsi que des transformateurs. Chaque dynamo aura une capacité de 850 kilowatts, la puissance totale de la station génératrice étant de 5100 kilowatts, soit 6800 chevaux. Les alternateurs tourneront à 94 tours à la fréquence 25, la tension initiale étant de 5000 volts. Il y aura quatre sous-stations auxquelles le courant sera envoyé du tableau de distribution; dans deux de ces sous-stations il y aura sept transformateurs, six en service et un de réserve, chacun d'eux d'une capacité de 300 kilowatts, et deux transformateurs tournants de 900 kilowatts chacun. Les deux autres stations comprendront quatre transformateurs de 300 kilowatts et un transformateur tournant de 900 kilowatts. Dans les premiers transformateurs, le voltage sera réduit de 5000 volts à 330; à cette tension le courant alternatif passera dans le transformateur tournant d'où il sortira en courant continu à 500 volts pour être utilisé par les moteurs des voitures.

Il y aura 35 locomotives construites par la *General Electric Company* avec des moteurs sans engrenages; chaque locomotive pèse 35 tonnes et les trains comprendront sept voitures. Les voyageurs seront transportés des stations sur le sol au moyen de 49 ascenseurs électriques Sprague. Il est difficile, répétons-le, d'indiquer au juste l'époque à laquelle cette ligne sera livrée au public; cela dépend en grande partie du matériel roulant et du matériel électrique; les tunnelages et tous les autres travaux sont pour ainsi dire terminés.

Albert BRIDGE.

(1) Voir *l'Electricien*, tome X, p. 193 et 209.

LA FABRICATION ÉLECTROLYTIQUE

DES ALCALIS ET CHLORATES ALCALINS

M. Bayet a publié sur ce sujet un important travail dans le dernier Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens, sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore.

Les solutions à électrolyser pour l'obtention des alcalis et chlorates alcalins sont les chlorures de sodium et de potassium en solution aqueuse : le chlore se porte au pôle positif ou anode, le sodium ou le potassium au pôle négatif ou cathode. Si ce dernier est constitué par du mercure, les métaux alcalins s'y dissolvent en formant un amalgame. Si la cathode est constituée par une plaque de fer ou de charbon, le sodium ou le potassium qui se forment au pôle négatif réagissent avec l'eau pour former de la soude ou de la potasse avec dégagement de chlore et d'hydrogène.

Pour obtenir un kilogramme de sodium il faut, théoriquement, 1160 ampères-heure; pour obtenir 1 kilogramme de soude, il n'en faut que 668 et cette formation, lors de l'électrolyse du chlorure de sodium, fournit en même temps 0,885 kg de chlore et 0,025 kg d'hydrogène.

Quant au voltage nécessaire à l'électrolyse

il est de 2,29 volts, ce qui porte à 1530 watts l'énergie nécessaire pour l'obtention de 1 kg de soude.

En pratique, on admet généralement un rendement en ampères-heure de 80 0/0 et un voltage de 3,5 volts aux bornes de l'électrolyseur. Le rendement industriel en watts n'atteint donc que 52,3 0/0 en moyenne. L'augmentation de voltage nécessaire est due à la résistance du bain, des diaphragmes et à la polarisation des électrodes.

Le voltage minimum de l'électrolyse étant supérieur à celui qu'exige la décomposition de l'eau, celle-ci se dissocie, ce qui constitue encore une perte d'énergie. En outre, l'oxygène prenant naissance au pôle positif en même temps que le chlore, forme de l'anhydride hypochloreux qui, rencontrant la soude à la cathode, donne des hypochlorites, puis par oxydation subséquente des chlorates.

Il faut donc, si l'on a en vue la fabrication des alcalis, empêcher les solutions de se mélanger et, dans ce but, faire usage de diaphragmes qui doivent pouvoir résister à l'attaque du chlore et de la soude, ce qui n'est pas facile à réaliser.

En règle générale, un électrolyseur (M. Bayet décrit ceux de Roberts, Caldwell, Gall et de Montlaur, Greenwood, etc...) devra donc satisfaire aux conditions suivantes :

1° *Ce sera un récipient muni d'un couvercle fermant hermétiquement et partagé en deux compartiments par un diaphragme plus ou moins complet, destiné à empêcher la solution et les gaz de se mélanger*;

2° *Les gaz dégagés aux électrodes, hydrogène au pôle négatif, chlore et oxygène au pôle positif, seront évacués par des orifices ménagés à cet effet, le chlore étant envoyé dans des lessives de chaux pour former du chlorure de chaux, ou bien encore dans des solutions concentrées de potasse ou de soude pour y former des chlorates. Quant à l'hydrogène, on tâchera de lui trouver un emploi*;

3° *Le diaphragme sera suffisamment poreux pour ne pas offrir une résistance notable au courant, mais il ne laissera pas passer les solutions d'un compartiment à l'autre, et sera en outre inattaquable au chlore et à la soude, ne s'encrassera pas, sera facilement démontable et remplaçable*;

4° *Les électrodes seront, dans la majeure partie des cas, en charbon à l'anode et en fer à la cathode, et on tâchera de trouver des moyens pour réduire l'usure des anodes. De plus, les gaz se dégageant aux électrodes, celles-ci, en règle générale, seront disposées verticalement pour faciliter ce dégagement.*

Ce qui précède a principalement trait à la fabrication de la soude. Si celle-ci reste en solution, elle se décompose à son tour, à moins qu'on ne l'évacue.

Pour éviter les ennuis inhérents à la formation de la soude à l'intérieur de l'électrolyte, on emploie les procédés au mercure. La cathode est alors constituée par un bain de ce métal dans lequel le sodium se dissout en donnant un amalgame. Celui-ci, mis en contact avec de l'eau dans un bain se décompose, il y a production de soude avec dégagement d'hydrogène, tandis que le mercure régénéré peut retourner à l'électrolyseur.

Tel est le principe de la méthode au mercure dont il existe un certain nombre de procédés : Despeisses, Sinding-Larseng, Kellner, Castner, pour lesquels il convient :

1° *D'employer aussi peu de mercure que possible*;

2° *De retirer de l'électrolyseur l'amalgame aussitôt après sa formation, pour éviter qu'il ne soit détruit au contact de l'électrolyte.*

Enfin, si dans l'électrolyse d'une solution saline on n'emploie ni cathode de mercure, ni diaphragme, la soude formée rencontrant du chlore donne naissance à l'hypochlorite Na O Cl puis, si la température est favorable, l'hypochlorite donnera du chlorate d'après l'équation :

$$3\,NaOCl = NaClO^3 + 2\,NaCl.$$

E. Piérard.



NOUVEAU MODÈLE D'ÉLECTRODE

POUR COURANTS DE HAUTE FRÉQUENCE

M. le professeur d'Arsonval a fait connaître les propriétés physiologiques des courants de haute fréquence, Apostoli a étudié leur action thérapeutique dans les maladies par ralentissement de la nutrition, confirmant ainsi en clinique les espérances que l'on pouvait fonder sur les travaux de d'Arsonval.

J'ai, dans un autre ordre d'idées, indiqué à plusieurs reprises les avantages que peut donner l'emploi de ces mêmes courants dans les affections de la peau, et insisté sur ce fait qu'on doit assi-

Digitized by Google

miler leur action à celle de l'effluve statique, mais avec une plus grande intensité.

Dans l'eczéma, le psoriasis, l'acné, la guérison est plus rapide et plus complète qu'avec la franklinisation. Je les ai plus récemment employés aussi avec succès dans des affections des muqueuses. Enfin ils sont un des plus puissants analgésiques dont nous disposions, que la douleur soit due à une névralgie, à une névrite ou à une affection rhumatismale.

Je compte revenir plus longuement sur ces différents points, aujourd'hui je ne veux que faire connaître une électrode qui me rend de grands services pour ces applications locales, rendues difficiles dans la pratique par les deux raisons suivantes :

1° L'étincelle du solénoïde de d'Arsonval est douloureuse, brutale, elle irrite assez fortement les téguments et laisse souvent après elle de la rougeur et des démangeaisons;

2° Si au contraire on applique directement le conducteur métallique ou un charbon recouvert de peau mouillée sur les téguments ou sur les muqueuses, le courant passe directement de l'électrode au sujet, sans produire aucune réaction au point de contact, absolument comme quand on prend à pleine main le conducteur d'une machine statique.

On peut bien, dans une certaine mesure, atténuer la première de ces difficultés en élevant beaucoup la tension du courant, soit par l'emploi d'une bobine secondaire immergée dans l'huile, comme l'a indiqué d'Arsonval, soit à l'aide du résonnateur spécial, que j'ai fait connaître.

L'étincelle ainsi transformée est très supportable pour des téguments sains; mais s'ils sont hyperesthésiés par une affection cutanée, ou même simplement, chez des sujets particulièrement sensibles, cela ne suffit plus et l'étincelle est encore douloureuse.

On évite les deux inconvénients sus-mentionnés en se servant comme électrode locale d'une tige conductrice engainée dans une enveloppe isolante. Ce système constitue avec les téguments du patient un condensateur qui se décharge à chaque oscillation par une pluie de petites étincelles violacées, très fines, formant autour de l'électrode une gaine lumineuse dont l'action est très facile à supporter.

Dans le premier modèle A (fig. 1) la tige conductrice centrale (*t*) est constituée par une baguette de charbon placée suivant l'axe d'un tube de verre (*v*). Le tout est supporté par un manche

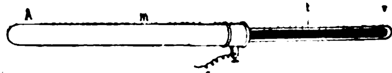


Fig. 1. — Electrode du Dr Oudin pour courants de grande fréquence. Modèle A : *t*, tige de charbon; *v*, enveloppe de verre; *m*, manche en ébonite; *c*, borne.

en ébonite (*m*). Le courant arrive par une borne à une bague métallique qui communique avec le charbon central.

Le type B (fig. 2) est encore plus simple, il est construit sur le modèle des tubes de Geissler, à gaine double contenant un liquide fluorescent.



Fig. 2. — Electrode du Dr Oudin pour courants de grande fréquence. Modèle B : *t*, tube de verre central; *gh*, gaine de verre; *o*, orifice servant à introduire l'huile dans la gaine; *c*, fil de cuivre et tige de cuivre passant dans le tube central.

Un tube de verre central (*t*) à conduit capillaire et à parois assez épaisses (tube de thermomètre) est entouré d'une gaine de verre plus large (*gh*) qui lui est soudée à ses deux extrémités. Entre les deux on verse une huile isolante par l'orifice (*o*) que l'on ferme hermétiquement une fois l'espace annulaire rempli d'huile. Celle-ci peut être du pétrole ou de la vaseline liquide. On pourrait aussi bien se servir de paraffine.

Enfin, dans le tube capillaire central on introduit, jusqu'à son extrémité, un fil métallique fin de cuivre ou platine (*c*). Pour le fixer solidement on peut ramener son extrémité contre le tube et l'y attacher par plusieurs tours de fil de soie, après avoir ménagé dans le fil métallique une boucle à laquelle on attache le conducteur.

La couche d'huile qui entoure ainsi le tube central protège la main de l'opérateur contre les étincelles. La partie (*t*) qui la dépasse est seule active. Dans le modèle représenté ci-dessus, cette tige est légèrement courbée pour pouvoir pénétrer plus facilement dans certaines cavités, utérus par exemple. La longueur totale de l'ensemble est de 40 cm, dont 25 cm occupés par la gaine isolante. Enfin le diamètre extérieur du tube central est de 5 mm.

Quand on emploie ces électrodes, le résonnateur doit être évidemment ajusté de façon à régler les étincelles suivant la sensibilité des tissus sur lesquels on agit, car on peut ainsi modifier leur longueur et la faire varier de 1 ou 1 1/2 cm à 1 mm, ces dernières très facilement supportées par les muqueuses les plus sensibles comme celles de la langue ou des fosses nasales, les plus grandes par la peau ou le col de l'utérus.

Pour la peau, le modèle A est peut-être le plus pratique; pour les muqueuses, je préfère le modèle B. Avec le premier, en effet, il est assez difficile d'éviter les étincelles, toujours très désagréables parce qu'elles sont inattendues, entre la bague métallique et les téguments de l'orifice sur lequel on agit, lèvres lorsqu'on opère sur la cavité buccale ou le pharynx, vulve ou spéculum si on électrise ainsi le col de l'utérus.

Avec ce dernier modèle on a, par contre, le léger inconvénient de ne pas éviter complètement

Digitized by Google

sur les doigts de l'opérateur de très légères étincelles, ou plutôt une légère effluve continu, quand on le tient à circuit ouvert; mais dès que la partie libre est en contact avec le malade, c'est elle seulement qui reste active, et cette effluve disparaît.

(*Archives d'électricité médicale.*) Dr Oudin.

RÈGLES RELATIVES AUX INSTALLATIONS A HAUTE TENSION

(*Suite et fin.*) (1)

LIGNES

§ 15. — Généralités.

a) Les écartements des conducteurs entre eux et par rapport aux objets voisins doivent être tels qu'il ne puisse se produire aucun contact ou irruption de courant.

b) *Raccordement des conducteurs.* — Les conducteurs ne doivent être raccordés que par soudure ou par un mode de liaison convenable offrant les mêmes qualités; il n'est admis, dans aucun cas, de raccordements par simple torsion ou ligature.

Les procédés ou moyens de soudure employés ne doivent pas attaquer le métal.

L'isolation des parties reliées doit présenter après l'achèvement de la connexion la même isolation que les fils eux-mêmes.

Les dérivations sur lignes aériennes ne doivent supporter aucun effort ou être soutenues aux points d'attache.

Au-dessus de 25 mm² les conducteurs reliés aux tableaux ou aux appareils doivent être munis de brides d'extrémité ou pièces de raccord.

Les câbles au-dessous de 25 mm², s'ils ne comportent pas de pièces de raccord, doivent être soudés en masse à leurs extrémités.

§ 16. — Conducteurs aériens.

a) *Les lignes aériennes* doivent consister en fils nus.

b) *Hauteur des lignes aériennes.* — Les lignes aériennes doivent être montées normalement à une hauteur de 6 mètres au-dessus du sol; pour la traversée des chemins, l'élévation des conducteurs au-dessus du sol doit être portée à une hauteur d'au moins 7 mètres.

c) Les lignes aériennes placées auprès des maisons doivent être disposées de façon à ne pouvoir être atteintes que par des moyens spéciaux (échelles et échafaudages spéciaux).

§ 17. — Mesures de protection des lignes aériennes.

a) Pour les lignes aériennes longeant les chemins ou placées au voisinage des endroits habités, il est nécessaire d'employer des dispositions empêchant la chute des conducteurs ou mettant ceux-ci hors circuit en cas de rupture des conducteurs ou des isolateurs qui les supportent.

b) Les fils protecteurs transversaux doivent être employés : dans les lieux habités, principalement au-dessus des emplacements construits et aux croisements des voies publiques.

c) Les lignes aériennes doivent pouvoir être sectionnées dans les lieux habités même pendant le service.

d) *Protection réciproque entre lignes voisines.* — Lorsque des conducteurs à haute tension sont installés parallèlement à d'autres conducteurs, ils doivent être disposés de telle sorte qu'un contact entre les deux sortes de conducteurs soit impossible ou sans danger.

Les filets ou les fils de protection doivent être employés aux croisements avec d'autres lignes si la construction des supports n'exclut pas par elle-même les contacts en cas de rupture d'un fil.

Si des lignes téléphoniques utilisent les mêmes poteaux que les lignes à haute tension, les postes téléphoniques doivent être disposés de façon à éviter tout danger pour les personnes usant du téléphone.

Si des lignes à haute et à basse tension utilisent des poteaux communs, des dispositions doivent être prises pour qu'il ne puisse se produire de contacts entre les deux lignes ou de passage de courants à haute tension dans les conducteurs à basse tension en cas de rupture d'un des conducteurs ou d'un isolateur.

En ce qui concerne la sécurité des lignes téléphoniques et télégraphiques existantes, on se rapportera au § 12 des « lois sur les télégraphes » du 6 avril 1892, paragraphe ainsi conçu.

« Quand un trouble du service d'une ligne par l'autre se produit ou est à craindre, les installations électriques doivent être traitées en sorte qu'elles ne puissent pas introduire une perturbation; les frais incombent à celle des parties qui entraîne par une installation ultérieure ou par une modification de son installation, la dite perturbation. »

e) *Résistance mécanique des lignes aériennes et des supports.* — Les conducteurs aériens doivent avoir, en vue de leur résistance mécanique, une section minimum de 10 mm².

Les portées et les tensions doivent être calculées en admettant comme sécurité :

Pour les poteaux en bois, une charge maximum égale au 1/10 de la charge limite d'élasticité;

Pour les poteaux en fer, une charge maximum égale au 1/5 de la charge limite d'élasticité;

Et pour les conducteurs — à 25° C — une charge maximum égale au 1/5 de la charge limite d'élasticité;

L'effort du vent sera compté dans les calculs à

(1) Voir *l'Electricien*, n° 351, p. 181.

Digitized by Google

raison de 125 kg par mètre carré de surface normale.

§ 18. — Lignes a l'intérieur des batiments ou appuyées sur eux.

a) Les conducteurs nus ne sont admissibles dans les bâtiments qu'autant que ceux-ci sont à l'abri des incendies et ne contiennent pas de matières inflammables.

b) Les conducteurs nus doivent être fixés sur des cloches isolantes verticales, ainsi que les fils isolés, autant que ces derniers ne sont pas tirés dans des tuyaux de protection dont l'enveloppe métallique serait à la terre (voir § 19).

c) Tous les conducteurs à haute tension, dans ou contre les bâtiments, doivent être pourvus d'une garniture de protection contre tout contact ou dommage.

Ces garnitures protectrices, tant qu'elles sont accessibles aux personnes, doivent consister en enveloppes métalliques mises à la terre ou doivent être pourvues d'enveloppes métalliques mises à la terre.

Aux emplacements particulièrement inaccessibles comme, par exemple, les faîtages des murs, etc., les garnitures de protection peuvent être remplacées par un réseau de protection à mailles de 15 cm au plus de largeur.

La distance entre les conducteurs ou les garnitures de protection d'une ligne isolée ou nue, d'une part, et les corps de bâtiments, d'autre part, ne peut être inférieure à 10 cm en aucune place.

Sont exceptés les passages de murs et de plafonds pour lesquels la règle *d* est applicable.

Avec les câbles sous plomb, armés de fer, et les conducteurs à enveloppe métallique, la garniture de protection peut être évitée.

Ces câbles peuvent être posés dans ou contre les murs, plafonds et planchers accessibles, en tenant compte des §§ 2, 4, 19 et 22.

d) *Passage des plafonds et des murs.* — Pour la traversée des murs et plafonds, il faut disposer un canal laissant un écartement d'au moins 5 cm entre le mur et le conducteur; ce canal doit permettre de placer le conducteur sur cloches isolantes ou porcelaines ou tuyaux isolants analogues, dont les extrémités doivent dépasser le mur d'au moins 5 cm.

Pour l'issue à l'extérieur et pour les locaux humides, les cloches isolantes doivent seules être employées.

Sauf le cas de câbles à conducteurs multiples, il faut un tube distinct pour chaque conducteur.

§ 19. — Tubes de protection.

a) Les tubes de protection doivent avoir une paroi d'au moins 1 mm d'épaisseur et doivent être constitués en métal dur.

b) Les tubes doivent ne pas pouvoir endommager les parties en contact avec les câbles ou conducteurs et ne doivent pas présenter d'arêtes vives.

Les boîtes de jonction doivent être réunies, aux points de jonction, avec la terre.

Les tuyaux doivent être placés de telle sorte que l'eau ne puisse s'y accumuler en aucune place.

Le trou intérieur des tubes et les coudes doivent permettre le tirage facile pour l'entrée et pour la sortie des câbles.

c) Les joints entre conducteurs sont prohibés à l'intérieur des tubes.

d) Pour le courant continu, il est admis de placer le fil d'aller et celui de retour dans le même tube; on n'admettra néanmoins pas plus de trois fils dans un seul tube.

Lorsque le tube de protection est muni d'une garniture en fer, pour le courant alternatif et pour les courants polyphasés, on peut passer dans un même tube les lignes faisant partie du même circuit.

§ 20. — Section des conducteurs au point de vue de la protection contre l'incendie.

Les plus hautes intensités admissibles que recommande en règle normale la V. D. E. pour les conducteurs en cuivre sont à établir, d'après le tableau suivant :

Section en mm².	Intensité du courant en ampères.
1,5	6
2,5	10
4	15
6	20
10	30
16	40
25	60
35	80
50	100
70	130
95	160
120	200

La plus faible section admissible pour les conducteurs est de 1,5 mm².

Les matériaux de plus faible conductibilité que le cuivre peuvent être employés, à condition d'augmenter proportionnellement les sections.

§ 21. — Cables souples a conducteurs multiples.

Ces câbles sont admissibles exceptionnellement dans les bâtiments habités si la tension entre deux fils ne dépasse pas 250 volts. Ils ne doivent pas être fixés de manière que leurs éléments distincts pressent les uns sur les autres.

Les liens métalliques ne sont pas admissibles pour la fixation de ces câbles.

§ 22. — Cables.

a *Les câbles recouverts de plomb nu* et se composant d'une ou plusieurs âmes en cuivre, recouvertes d'une forte couche de matière isolante et

Digitized by Google

d'une ou plusieurs enveloppes continues en plomb, doivent être protégés contre toute détérioration mécanique et ne doivent pouvoir venir en contact avec des matières susceptibles d'attaquer le plomb.

b) *Les câbles asphaltés sous plomb* ne peuvent être posés qu'aux endroits où ils sont protégés contre toute détérioration.

L'enveloppe en plomb ne doit être ni étirée ni écrasée aux points de fixation. L'emploi de crochets pour leur montage est interdit.

c) *Les câbles sous plomb asphaltés et armés* ne nécessitent pas de protections mécaniques spéciales; les crochets en fer sont admissibles pour leur montage.

d) Les câbles sous plomb de chaque sorte ne peuvent être employés qu'avec des pièces terminales, pièces de dérivation ou dispositions analogues capables d'empêcher efficacement la pénétration de l'humidité et garantissant en même temps un bon contact électrique.

e) Les fils isolés au caoutchouc vulcanisé doivent être étamés.

f) On peut réunir ensemble dans un même câble les conducteurs faisant partie d'un même circuit à courant alternatif ou à courants polyphasés.

LAMPES

§ 23. — Conditions générales.

a) Les lampes accessibles sans moyens spéciaux doivent être munis d'une garniture de protection reliée à la terre.

b) Les lampes faisant partie de circuits à haute tension ne doivent être couplées en service que par des interrupteurs auxquels les règles du § 14 c sont applicables.

c) Les supports des lampes doivent être absolument hors de portée de la main ou mis à la terre.

d) Le montage des suspensions électriques doit être fait avec des conducteurs isolés (voir § 1a).

Lorsque le fil est attaché à l'extérieur d'un support d'éclairage, il doit être fixé de telle façon que sa position ne puisse être modifiée et que son isolation ne puisse être endommagée par la fixation.

e) Pour le montage en série des lampes, chacune doit être munie d'un dispositif fonctionnant lorsque le courant est interrompu dans la lampe et établissant une dérivation faisant court-circuit automatique sur la lampe.

§ 25. — Lampes a incandescence.

a) Dans les locaux renfermant en service courant des mélanges explosifs de gaz, poussières ou fibrilles facilement inflammables, on ne doit employer que des lampes à incandescence avec enveloppes hermétiques en verre épais enveloppant aussi les douilles.

Les cloches ou lanternes de protection ne doivent pouvoir être démontées qu'avec des outils spéciaux et seront en outre protégées contre toute détérioration mécanique par un panier ou corbeille métallique relié à la terre.

Les lampes à incandescence susceptibles de venir en contact avec des matières inflammables doivent être munies de cloches et de filets mis à la terre.

b) Les parties conductrices des douilles doivent être montées sur des supports incombustibles.

§ 25. — Lampes a arc.

a) Les lampes à arc ne doivent pas être employées dans les locaux où il se produit en service courant des mélanges explosibles de gaz, poussières ou matières fibrilles facilement inflammables.

b) On ne doit employer que des lampes à arc munies de dispositifs empêchant la chute de fragments de charbon incandescent.

Les globes sans cendriers sont prohibés.

§ 26. — Surveillance.

Avant la mise en marche d'une installation, il est indispensable d'essayer les lignes sous une tension minimum de 100 volts, pour constater les défauts d'isolation.

Cette prescription est applicable à chaque extension de l'installation.

Il est à prévoir des dispositions permettant la vérification de l'isolation de l'ensemble de l'installation pendant le service.

Un registre sera tenu pour inscrire les résultats des épreuves.

Pour le maintien permanent des conditions prescrites pour les supports, les lignes, les dispositifs de sécurité et les conducteurs de mise à la terre avec leurs contacts, une surveillance doit être établie en sorte qu'au moins une fois par an une révision entière de toutes les parties soit faite; en dehors de cela, au moins chaque trimestre, il doit être procédé à une vérification semblable pour les conducteurs ou lignes aériennes.

Un registre de situation doit être tenu à jour.

§ 27. — Mesures de protection pendant le service.

Le travail sur les parties conductrices d'un réseau à haute tension et sur les appareils récepteurs, comme le service des lampes, ne doit être entrepris qu'après l'interruption du courant et après la mise préalable à la terre de l'emplacement où l'on a à travailler; les parties conductrices doivent être mises en court-circuit.

Dans les stations centrales et dans les sous-stations (stations de transformateurs) on peut travailler, dans les cas indispensables, aux parties conductrices à haute tension, mais ces travaux ne peuvent être exécutés que par ordre et en présence du chef de service ou de son remplaçant.

Une personne seule ne doit jamais entreprendre ces travaux.

Digitized by Google

Dans chaque station les prescriptions spéciales concernant les soins à donner aux personnes victimes d'accidents dus à l'électricité doivent être affichées.

§ 28. — Plans.

a) Les stations productrices de courant et les sous-stations doivent être pourvues d'un schéma à l'échelle de l'installation et des dessins descriptifs des tableaux de distribution.

b) Pour les lignes de transmission d'énergie et les réseaux de distribution, on doit tenir des plans de situation indiquant la position des sous-stations, des transformateurs, des entrées de conducteurs dans les bâtiments, des interrupteurs principaux, appareils de sécurité et parafoudres.

c) Pour les lieux de consommation on doit établir des plans sur lesquels les tensions en volts doivent être marquées et contenir, en outre, les indications suivantes :

1. Désignation des locaux d'après leur situation et leur but. Désigner spécialement les locaux humides et ceux dans lesquels se trouvent des matières acides ou facilement inflammables et des gaz explosibles.
2. Position, sections et conditions d'isolation des conducteurs.
3. Mode de montage et de protection.
4. Position des appareils et des coupe-circuit fusibles.
5. Position des transformateurs, lampes, moteurs, etc., et consommations respectives de courant.

TABLEAU DES SIGNES CONVENTIONNELS A PORTER SUR LES PLANS

Signe de la foudre.
Mise à la terre.
Lampe à incandescence de 32 bougies.
— id — id — 50 bougies.
— id — id — jusqu'à 32 bougies sur applique.
Porte-lampes avec 5 lampes jusque 32 bougies.
Lampe à arc avec indication de l'intensité du courant en ampères (par exemple, 6 A).
Machine dynamo ou électro-moteur avec indication de la plus grande puissance ou de la consommation par seconde en kilowatts (4 par exemple).
Accumulateurs.
Transformateur.
Rhéostat, appareil de chauffage ou analogue avec indication de la plus grande intensité de courant admissible en ampères (10, par exemple).
Interrupteur uni, bi ou tripolaire avec indication de la plus forte intensité de courant admissible en Ampères, (5 par exemple)
Commutateur, (comme pour les interrupteurs).
Sûreté avec indication de la section de cuivre à protéger en mm² (6 par exemple).
Commutateur automatique de sécurité, (comme pour les sûretés)
Compteur électrique.
Tableau de distribution pour réseau à 2 fils.
— id — pour 3 fils ou pour courants alternatifs polyphasés.
Parafoudre.
Conducteur unique.
Deux conducteurs parallèles réunis et de même section.
Trois conducteurs parallèles réunis.
Conducteur souple multiple.
Vers le haut, Venant du haut, Vers le bas, Venant du bas : Lignes venant perpendiculairement ou se dirigeant perpendiculairement, comme indiqué ci-contre.

Les sections des différents conducteurs seront inscrites auprès des directions de ceux-ci et exprimées en mm².

d) Les changements dans la disposition des conducteurs et les agrandissements seront portés sur les plans à mesure qu'ils seront effectués.

e) Les plans en question seront remis au propriétaire de l'installation.

§ 29. — Conclusion.

La *Verband Deutscher Elektrotechniker* se réserve de modifier ou de compléter les règles précédentes suivant les progrès de la technique.

Conclusions du traducteur.

L'ensemble des règles que nous venons de transcrire constitue un guide sérieux pour l'établissement des installations à haute tension; tout semble avoir été prévu au point de vue de la sécurité.

Son adoption par la « Verbandes Deutscher Elektrotechniker » ne s'est pas effectuée sans difficultés ni protestations, tant les conditions imposées sont sévères. On sent que l'inspiration en est due à des électriciens connaissant aussi

Digitized by Google

bien les ressources que les dangers de la haute tension. Comme l'a fort éloquemment fait comprendre M. Görges, l'idée dominante a été d'assurer avant tout la sécurité du personnel, plutôt que de faciliter l'établissement des stations et des réseaux.

Le temps et la pratique apporteront aux règles précitées des atténuations et des modifications, ainsi que des compléments, tout autant que les difficultés qu'elles semblent créer disparaîtront d'elles-mêmes ou seront vaincues. Ce jour-là, le règlement de la V. D. E. deviendra un code d'où il ne sera pas permis de s'écarter sans encourir les plus graves responsabilités.

Ce sera un honneur pour la V. D. E. d'avoir posé les prémices d'une réglementation dans laquelle les difficultés sont franchement mises en évidence, d'avoir contribué à préserver l'existence des agents de tous ordres appelés à assurer par leurs services le développement d'une industrie si rapidement grandissante et prospère.

Les prescriptions rigoureuses se complètent d'elles-mêmes par la création des *registres de situation* des installations.

Il nous semble que le moment est venu pour les Électriciens français d'apporter une part sérieuse à l'œuvre de la réglementation des installations électriques, réglementation d'autant plus nécessaire aujourd'hui surtout que les transports d'énergie mettent en œuvre avec l'électricité les ressources du plus fécond en même temps que du plus terrible agent physique.

L'Allemagne, l'Autriche, la Suisse, l'Angleterre élaborent des règlements; notre devoir est de ne pas rester en arrière, et c'est l'initiative privée qu'il faut solliciter.

E.-J. Brunswick.

NOUVELLE FORME

DE

PIÈCES POLAIRES POUR DYNAMOS

On sait que les induits dentés du genre Pacinotti produisent pendant leur fonctionnement des variations de flux, appréciables surtout près des cornes polaires des inducteurs. Cet effet qui tient à la réluctance variable du circuit magnétique, comprenant successivement une même portion de pièce polaire et, soit une dent ou un intervalle, a pour conséquence la production de courants de Foucault dans les pièces polaires, lorsque celles-ci ne sont pas feuilletées *normalement* à la direction de ces flux variables.

Dans les grandes machines, la dépense d'énergie supplémentaire, occasionnée par ces cou-

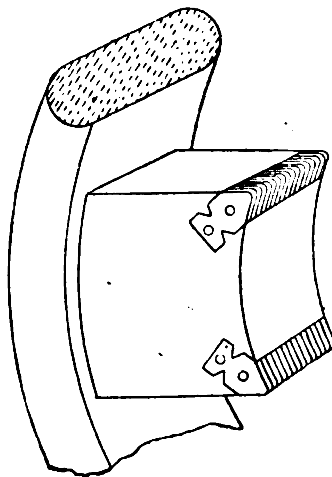


Fig. 1.

rants parasites, acquiert une importance telle qu'il est indispensable de prendre des précautions spéciales pour l'éviter ou tout au moins la réduire au minimum.

On y arrive pratiquement en *augmentant l'entrefer*, ou en employant des *pièces polaires feuilletées*.

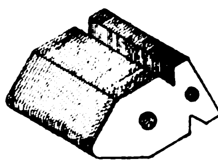


Fig. 2.

Le premier moyen conduit naturellement à une augmentation générale des dimensions de la machine et à un supplément de dépense d'excitation. On l'emploie cependant d'une façon assez courante, à cause de la simplicité de fabrication, les électros pouvant alors être massifs et coulés.

Le second procédé, plus onéreux, puisqu'il impose l'emploi de *poinçons* pour découper les tôles, est désavantageux dans bien des cas, par exemple, lorsque l'on est amené à de légères modifications dans les proportions de la carcasse. Il reste malgré tout le meilleur, bien que conduisant à un prix plus élevé de premier établissement.

On a également employé des électros massifs, feuilletés seulement près de l'alésage polaire. Les tôles poinçonnées, étant convenablement placées dans le moule avant la coulée du métal; mais il n'est pas encore démontré que l'on ait obtenu grand bénéfice de cette manière de faire.

Digitized by Google

Sachant que les courants de Foucault sont surtout à redouter dans les cornes polaires, M. Rushmore a eu l'idée ingénieuse de ne feuilleter que ces cornes. Il conserve ainsi les petits entrefers et réduit suffisamment les courants parasites tout en n'augmentant que de très peu le prix de revient.

Les figures 1 et 2 font suffisamment comprendre la disposition adoptée. Les cornes polaires (fig. 2) sont poinçonnées dans des tôles minces, isolées et assemblées à la manière ordinaire par des boulons. La carcasse, coulée en acier doux (fig. 1), a ses noyaux d'électros munis de logements rabotés en queue d'aronde, dans lesquels les cornes polaires feuilletées viennent s'emboîter à force.

Les résultats obtenus sur de grosses machines ont été excellents et ont engagé les constructeurs concessionnaires du brevet à développer cette disposition.

M. ALIAMET.

RAPPEL

DES BUREAUX TÉLÉGRAPHIQUES SECONDAIRES

DESSERVIS PAR UN MÊME CONDUCTEUR

(*Suite* (1)).

En 1880, M. Maron présenta sous une autre forme l'appareil de M. Bizot.

Dans chacune des stations, il dispose un pendule de longueur déterminée et variable d'une station à l'autre. Un électro-aimant intercalé dans le circuit agit sur une armature qui, à chaque émission de courant, imprime au pendule un mouvement d'oscillation dont l'amplitude devient peu à peu assez grande pour que la masse du pendule vienne frapper un timbre. La longueur des différents pendules étant connue et pouvant être augmentée ou diminuée, le poste qui veut en appeler un autre règle la longueur de son pendule en conséquence, de manière que le pendule du poste appelant ait, à ce moment, la même longueur que celui du poste appelé; le timbre de ce dernier poste est le seul qui fonctionne.

Le système de M. Grand (1880) est basé sur l'emploi d'une inversion de courant, combinée avec des récepteurs à cadran modifiés à peu de frais.

Le récepteur à cadran comprend un électro-aimant polarisé, de telle sorte que l'aiguille ne puisse avancer que sous l'action d'un courant positif. A la roue d'échappement, on ajoute une pièce métallique isolée et reliée à la sonnerie du poste. Un nombre convenable d'émissions positives aura pour effet d'amener cette pièce en face d'un contact métallique en relation avec une pile. Si, à ce moment, un courant négatif provoque la fermeture du circuit, la sonnerie du poste fonctionnera. Mais, pour que les autres bureaux puissent être appelés à leur tour, il faut que l'émission négative ait pour effet de ramener à la croix les aiguilles de tous ces bureaux.

La transmission des télégrammes s'opère avec le courant négatif.

Pour que deux postes quelconques puissent s'appeler sans déranger les autres, il suffit qu'ils connaissent le nombre de courants positifs qui doit précéder l'envoi d'un courant négatif. Pendant tout le temps des appels, l'aiguille du récepteur du poste appelé reste sur la même lettre, celle de son indicatif, et constitue un signal visible pour le cas où la sonnerie ne fonctionnerait pas. Dans le cas de non-réponse du poste appelé, l'aiguille revient à la croix par suite des émissions positives affectées à l'appel d'un autre poste; d'ailleurs l'aiguille de chaque poste ne devant jamais être que sur son indicatif ou sur la croix, l'employé peut toujours la ramener à cette dernière position en agissant sur le bouton de rappel à la croix.

La description donnée par M. Grand n'étant appuyée que d'un dessin théorique, nous ne croyons pas devoir insister.

L'exposition d'électricité de 1881 devait réunir un certain nombre de systèmes de rappel; nous y trouvons, en effet, quelques-unes des installations dont nous avons déjà parlé, et notamment celle de M. de Coincy; plusieurs de ces projets nous viennent de l'étranger.

Le rappel de M. Callaud comporte dans chaque station un manipulateur et un récepteur. Le manipulateur a pour objet d'envoyer une série de courants de courte durée, suivis d'une émission prolongée. Sous l'action d'une émission très courte, le récepteur correspondant établit automatiquement la communication directe avec la station suivante. Au contraire, sous l'action d'une émission prolongée, le récepteur ferme le circuit local d'une sonnerie.

Le récepteur se compose de deux électro-aimants, dont chacun est en relation avec un des côtés de la ligne et avec la terre; la ligne est donc nettement sectionnée de poste en poste. Chaque armature d'électro-aimant commande une plaque indicatrice qui déclenche d'un cran, lorsque l'armature est attirée, et ferme le circuit local de la sonnerie; mais, en se relevant, l'armature provoque un second déclenchement qui, interrompant la communication avec la sonnerie, établit une communication directe entre les deux sections de ligne. Il s'ensuit qu'une émission de courant très brève ne donne pas le temps à la sonnerie de se mettre en marche, mais qu'au contraire, elle fonctionne lorsque l'armature reste attirée pendant un certain temps. Chaque émission brève établissant la communication directe

(1) Voir *l'Electricien* n° 349, p. 156.

Digitized by Google

avec le poste suivant, il en résulte que, pour appeler un poste de rang n sur la ligne, il faudra n-1 émissions de courant courtes suivies d'une émission longue qui actionnera la sonnerie.

La première attraction de l'armature dans chaque poste met en marche un mouvement d'horlogerie qui ramène au repos la plaque indicatrice au bout de 4 à 5 minutes.

Le projet de M. Daussin nous vient de Belgique.

Un cadran est divisé en autant de secteurs qu'il existe de postes sur la ligne, plus une croix, position de repos d'une aiguille indicatrice. Sur l'axe de l'aiguille est calé un doigt qui, en rencontrant un ressort, ferme le circuit local d'une sonnerie. La position du doigt varie évidemment de poste en poste, et est réglée de telle sorte que la fermeture du circuit local se produise au moment où l'aiguille du cadran passe au-dessus de la case portant le numéro du poste.

Tous les rappels sont embrochés sur la ligne, et, au moyen d'électro-aimants polarisés, des émissions, alternativement positives et négatives, provoquent l'avancement de l'aiguille, à laquelle est adaptée un échappement analogue à celui du récepteur à cadran de Bréguet. Le rappel à la croix est automatique et a lieu par le jeu d'un manipulateur Morse manœuvré au poste appelé. Dans tous les postes situés entre le poste appelant et le poste appelé, il se produit bien un contact au passage de l'aiguille sur le numéro de chaque poste, mais ce contact n'est pas d'assez longue durée pour actionner la sonnerie.

La remise à la croix constitue un accusé de réception de l'appel; le poste appelant se nomme en amenant son aiguille sur son propre indicatif, les deux correspondants se mettent au Morse, mais manipulent avec des courants de sens différents. De la sorte, le courant de travail circule toujours dans le même sens sur la ligne et a pour effet d'immobiliser sur la croix les aiguilles de tous les rappels intermédiaires.

Un commutateur spécial, à manette, permet d'embrocher le rappel dans le circuit, d'appeler les postes d'un côté ou de l'autre de la ligne, enfin de mettre la ligne en relation avec les appareils de transmission.

Le système de MM. Witwer et Wetzer est d'origine allemande. Dans tous les bureaux, un mécanisme d'horlogerie marche d'un mouvement uniforme et continu; l'une des roues exécute une révolution par minute. Une seconde roue semblable à la première est située au-dessus de celle-ci et commandée par un levier en relation avec l'armature d'un électro-aimant. Au repos, la seconde roue est soustraite à l'action du mouvement d'hologerie; mais lorsque l'armature est attirée, cette attraction provoque l'embrayage des deux roues. Si, au contraire, l'armature reprend sa position initiale sous l'action de son ressort antagoniste, le désembrayage des deux roues se produit et la roue libre est ramenée à son point de départ par un contre-poids. Cette roue porte une goupille qui, dans chaque bureau, occupe une position différente, et qui, lorsqu'elle rencontre une pièce de contact fixe, ferme le circuit local d'une sonnerie. Mais la goupille ne peut rencontrer la pièce de contact que si ces deux pièces sont en regard au moment où le levier reprend sa position de repos.

Lorsqu'un courant est envoyé sur la ligne, toutes les armatures sont attirées, y compris celle du poste appelant, et les roues, commandées par les leviers d'armature, commencent leur mouvement de rotation. L'axe de chacune de ces roues porte une aiguille qui se meut sur un cadran, dont la graduation correspond au nombre de rappels embrochés. Après 5 secondes, par exemple, la goupille du premier bureau passera en regard de la pièce de contact fixe dont nous avons parlé; après 10 secondes, ce sera le tour de la goupille du second bureau, et ainsi de suite. L'aiguille du poste appelant indique cette position; il suffira donc de rompre le circuit de ligne au moment où la goupille du bureau que l'on appelle passe en regard de la pièce de contact pour provoquer, dans ce bureau, la fermeture du circuit local, et par conséquent l'appel.

Dans le système de M. Rothen (Suisse), le courant venant de la ligne traverse dans chaque poste un récepteur Morse ordinaire et un relais polarisé. Le récepteur Morse ferme à chaque mouvement de son armature un circuit local qui, en agissant sur un troisième électro-aimant, fait tourner d'un angle déterminé un doigt dont la position est différente pour chaque bureau; le circuit local est d'ailleurs complété par l'armature et le butoir de repos du relais polarisé qui ne bouge pas pendant le passage de ces courants. Lorsqu'un nombre convenable d'émissions a été envoyé, le doigt vient toucher un contact fixe et établit une communication de la sonnerie avec la pile, mais cette communication a lieu par l'intermédiaire de l'armature du relais polarisé et le butoir qu'elle vient toucher lorsqu'elle se meut; pour fermer ce circuit, il faut donc, lorsque le doigt a été amené au contact de la pièce fixe, intervertir le sens du courant.

Le poste appelé répond en envoyant des courants de sens convenable pour ne pas faire marcher les relais polarisés des autres bureaux, et en nombre tel que les doigts des appareils des divers postes soient ramenés à leur position normale; puis la transmission a lieu, mais en employant le sens du courant qui agit sur le relais polarisé, de façon que tous les doigts des appareils intermédiaires restent au repos.

L. Montillot.

(*A suivre.*)

Digitized by Google

APPAREIL
POUR LA
VÉRIFICATION DE LA TENSION
DE CHAQUE ÉLÉMENT
D'UNE BATTERIE D'ACCUMULATEURS

Cet intéressant appareil a été étudié par M. E. Sartiaux, ingénieur en chef des services électriques à la Compagnie du Nord.

Voici la description qu'en donne M. Planzol dans le compte rendu des travaux de l'Association amicale des Ingénieurs-électriciens.

L'appareil se compose d'un plateau circulaire en marbre A (fig, 1) sur lequel sont fixées 67 touches en laiton *l. l'. l''*... (fig. 2) séparées et isolées les unes des autres par de petits secteurs en fibre *o. o. o*... d'égale épaisseur, le tout formant une couronne circulaire dont la surface a été très bien dressée.

Au droit de chacune des touches est percé un trou a. *a*. a. a..., dans lequel passe un fil isolé de 9/10 de diamètre, venant de chaque élément de la batterie; il est serré sous l'écrou et la rondelle *r. r.*, servant également à la fixation de chaque touche.

Deux autres couronnes concentriques en laiton C et D servent à faire contact continu avec les bornes du voltmètre V. Deux petites tiges en cuivre *m* et *n*, fixées sur ces couronnes et perpendiculaires au plan du plateau, amènent le courant de ces couronnes au voltmètre V, en passant par les bandes de cuivre rouge RR et par un interrupteur I qui permet d'isoler le voltmètre.

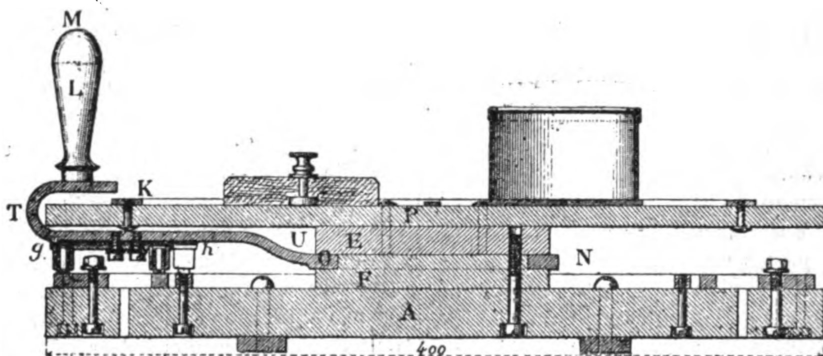


Fig. 1.

Le voltmètre et l'interrupteur sont fixés par des petits boulons-écrous et contre-écrous sur un disque en verre P de 10 mm d'épaisseur et du même diamètre que le plateau de marbre.

Le disque en verre porte, en outre, une couronne de laiton K, sur laquelle sont gravés des numéros de 1 à 66, correspondant au nombre des éléments de la batterie, et de telle façon que le n° 1 soit exactement situé entre le premier et le deuxième plot en laiton du plateau de marbre, le n° 2 entre le deuxième et le troisième plot, et ainsi de suite.

La partie mobile de l'appareil est une manette MN (fig. 1), constituée par un collier O pouvant tourner à frottement doux entre les deux pièces de fonte E et F, dont l'une F est échancrée à cet effet, et par une lame coudée TU en fonte, sur laquelle est fixée une pièce en cuivre de forme rectangulaire *g. h*, portant quatre petits pistons à ressorts destinés : le n° 1 à courir sur la couronne D, le n° 2 sur la couronne C; les n°s 3 et 4 sur la couronne des touches; la distance de ces deux derniers est réglée de manière à ce qu'ils prennent exactement contact sur deux plots consécutifs de la couronne. La pièce *g. h* est isolée de la lame TU par l'interposition d'une petite plaque de fibre.

L'extrémité de la lame TU est coudée en T et vient se présenter comme un index sur la couronne des numéros K; elle porte une poignée L, destinée à la manœuvrer.

Les fils aboutissant à chaque extrémité de la batterie sont à fort isolement; on munit habituellement l'extrémité à rattacher à chaque élément de petites fourches soudées qui facilitent les manipulations de l'entretien.

La touche n° 1 de l'appareil est reliée au négatif du premier élément de la batterie, la touche n° 2 au négatif du 2e élément, etc..., la touche n° 64 au négatif du 64e bac et la 65e au positif du 64e élément (en supposant une batterie de 64 éléments).

Le voltmètre V est apérioridique et est gradué en cinq centièmes de volt entre 0 et 3; il doit être sensible à deux centièmes.

L'appareil a été construit par la Société industrielle des Téléphones; il n'a que 0,40 m de diamètre et ne représente, par conséquent, qu'un encombrement insignifiant.

La vérification du voltage élémentaire d'une batterie de 64 éléments, qui exigeait souvent plus de deux heures et avec des moyens imparfaits qui donnent des résultats d'une exactitude problématique, se fait avec l'appareil ci-dessus en moins

Digitized by Google

de cinq minutes avec une exactitude parfaite.

Un mécanicien peut donc toujours trouver le temps de faire cette vérification plusieurs fois pendant la marche de l'usine et arrêter sa charge au moment opportun. S'il trouve des éléments fournissant des voltages anormaux, il peut immédiatement les faire réparer. Bien entendu, cette vérification ne dispense pas d'une visite périodique de la batterie.

Quant à l'objection qui pourrait être faite au sujet de l'encombrement de fils résultant de ce montage, elle tombe d'elle-même lorsqu'on a vu une installation bien faite; en réalité, il n'en résulte aucune gêne pour l'accès des bacs.

Le même appareil est utilisé, comme nous l'avons dit plus haut, pour déterminer l'état de la batterie à la fin de la décharge et la durée de charge à lui donner. Il suffit, en effet, de vérifier au hasard

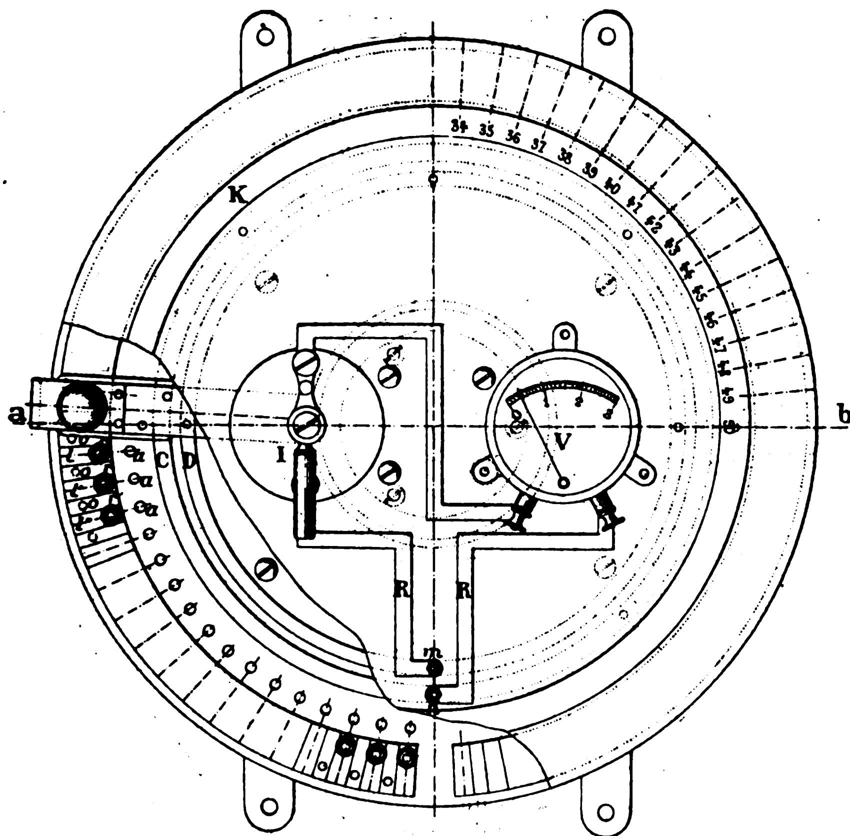


Fig. 2.

une dizaine d'éléments constituant la batterie pendant la décharge, qui doit être arrêtée quand les éléments ne donnent plus que 1,8 volt en moyenne. Pour la charge, elle est continuée jusqu'à ce que ces mêmes éléments aient atteint entre 2,5 et 2,6 volts, ce que l'on vérifie rapidement de demi-heure en demi-heure, au moyen de l'appareil que nous venons de décrire.

La Compagnie du chemin de fer du Nord vient de mettre, dans les usines de son réseau, 50 de ces appareils en service, et a pu ainsi éviter de grandes pertes de temps aux agents chargés de l'entretien des accumulateurs. Les bacs avariés sont immédiatement reconnus et la charge est faite aussi d'une façon plus régulière et plus rationnelle.

Elle a pu également faciliter le travail des mécaniciens-électriciens de ses usines, qui font maintenant la charge et la décharge des batteries d'accumulateurs facilement et économiquement.

ISOLATION ET RÉUNION

DES CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES

CONSTITUÉS PAR UN TROISIÈME RAIL (1)

Lorsque la Compagnie américaine des chemins de fer de New-Hawen voulut appliquer la traction électrique sur le réseau de Nantasket

(1) Nous avons reproduit dernièrement (n° 342, p. 36) le discours de M. Clark rendant compte des expériences faites sur l'emploi du troisième rail comme conducteur de courant. Nous complétons

Digitized by Google

avec jonction près de Boston, elle constata que l'établissement d'un trolley aérien exigerait l'installation d'une double rangée de supports près des voies déjà existantes, ce qui impliquait nécessairement des acquisitions de terrains pour l'élargissement de la voie.

Afin d'éviter cette dépense, on pensa à utiliser un troisième rail isolé comme conducteur du courant, mais les spécialistes électriciens annoncèrent que parmi les nombreux inconvénients de ce système, il y avait surtout à craindre des pertes de courant anormales. En présence de la diversité des opinions et malgré ces prédictions fâcheuses, le chef électricien de la Compagnie voulut néanmoins essayer l'emploi d'un troisième rail, dispositif qui avait l'avantage de coûter moitié moins cher que le trolley aérien tel qu'on l'avait déjà installé sur 7 milles de voies situées à proximité.

C'est pourquoi deux lignes, l'une entre Berlin et New-Britain, l'autre reliant Hartford et New-Britain (Connecticut), sont déjà équipées avec le troisième rail; l'inauguration a eu lieu officiellement le 11 mai 1897 et ces lignes, longues de 3 milles, ont été livrées au public le 24 mai suivant.

Le trolley se trouvant installé sur une voie rivale desservant les mêmes villes, on voulut expérimenter sur une longueur de 9 milles, dans la section d'Hartford, le système du troisième rail, de façon à voir si le public accueillerait favorablement une vitesse supérieure et un prix moindre; le résultat ne pouvait guère être douteux.

On pouvait, en effet, réduire le trajet à 20 minutes avec le système du troisième rail et abaisser le prix du transport à 0,50 fr, tandis que sur la voie rivale à trolley, le transport coûtait 0,75 fr et il fallait environ 50 minutes pour parcourir les 9 milles.

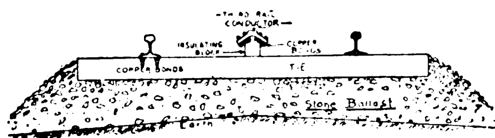


Fig. 1.

La disposition adoptée pour l'établissement du troisième rail est montrée par la figure 1. Le rail employé présente une section de 58 cm² et pèse 42 kg le mètre courant. La voie de roulement, du type normal de la ligne de New-Haven est formée de rails d'acier fortement carburé pesant 45,50 kg par mètre et ayant une saillie de 0,152 m au-dessus des traverses. Le niveau du rail conducteur se trouve à 25 mm au-dessus des rails de roulement; il est fortement éclissé et offre un frottement doux et régulier à la prise de courant.

Le courant est amené par 4 feeders dont les soudures ont été noyées dans du bois injecté; ils présentent une section de 6 cm² et peuvent supporter facilement 500 ampères; deux de ces feeders sont reliés au rail conducteur et les deux autres aux rails de roulement; ces derniers ne sont pas isolés et présentent une section totale égale, même légèrement supérieure à celle du troisième rail. Celui-ci est séparé des traverses par des supports Bergtha; ce sont des blocs de bois de pin créosoté et goudronné à chaud. Le rail repose directement sur ces blocs et les joints sont reliés électriquement.

Aux passages à niveau, il convient de prendre des précautions spéciales; à cet effet, le courant passe alors par des câbles conducteurs soigneusement isolés, disposés à 60 cm au-dessous de la voie et noyés dans une composition à base de résidus de distillation de pétrole et d'asphalte.

Les résultats ont été excellents; le courant étant fourni sous 600 volts, on n'eut jamais à constater de courts circuits malgré la présence de flaques d'eau qui séjournaient parfois sur les voies sur une longueur de 2 milles; en dépit de cette eau stagnante, les moteurs fonctionnèrent toujours à merveille, grâce à la grande section du rail conducteur et au voltage relativement peu élevé. Les seuls accidents, ou plutôt incidents constatés, furent des secousses ressenties à plusieurs reprises, mais sans aucun danger par les agents de la voie.

A la suite d'expériences réalisées en perçant l'isolant des câbles à l'aide de clous, on détermina les pertes, qui furent de 2,6 ampères. En marche normale, la perte est d'environ 0,5 ampère.

Quant aux contacts glissants (sabots), ils ont une surface frottante de 0,304 × 0,126 m et sont au nombre de deux sur la voiture de tête; un seul se trouve sur les autres véhicules reliés ensemble par un conducteur souple. La multiplicité des surfaces de contact est ainsi probablement la cause de l'absence d'étincelles et des faibles pertes.

Les rails de roulement sont reliés aux joints par des câbles formés de 21 fils dont les bouts

aujourd'hui, au point de vue technique, les renseignements déja donnés en décrivant le dispositif employé.

Digitized by Google

sont emprisonnés de cosses avec de fortes soudures; la liaison est parfaite (fig. 2); quant aux joints du troisième rail, ils sont réunis par des plaques de cuivre de 0,076 × 0,304 × 0,254 m percées de trous ovales pour les boulons et placées entre des plaques à éclisses de même taille et la surface interne de la tête du rail.

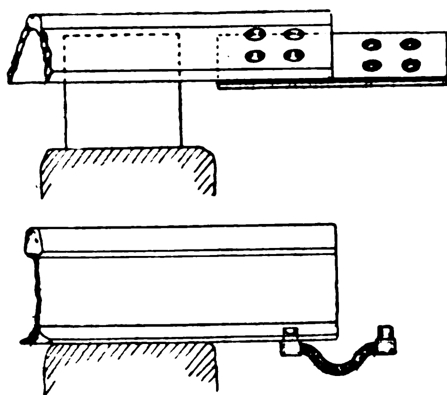


Fig. 2.

Aux passages à niveau, une plaque de bronze présentant une surface de contact de 140 cm², remplace les joints de cuivre; cette plaque est boulonnée au rail de la même manière; le câble est soudé dans cette plaque et le sabot de contact des voitures glisse ainsi sur l'extrémité du rail pour aller reprendre ensuite le commencement de l'autre disposé semblablement.

Les résultats financiers, prix d'établissement, d'entretien et d'exploitation n'ont pas encore été publiés, mais, d'après les déclarations officieuses des ingénieurs, ils seraient des plus satisfaisants.

CHRONIQUE

Une rusée petite voyageuse (1).

Le receveur. — Quel âge avez-vous, ma petite fille?
Edna. — Demandez-le à maman. C'est toujours elle qui s'occupe de mon âge en tramway!

E. P.

Téléphonie américaine.

Voulez-vous savoir avec quelle rapidité déconcertante se développent les affaires en Amérique?

Le petit réseau téléphonique de Laconia, N. H., ouvert le 1er janvier dernier avec 80 abonnés, en comptait 212 le 15 août.

La Compagnie construit maintenant des lignes interurbaines vers Tilton et Franklin avec bureaux centraux comportant 175 circuits dans ces deux villes.

Son succès a été tel, que les abonnements des 175 abonnés dont il est question ci-dessus étaient touchés et le capital d'installation souscrit deux fois, avant que l'on ne mit la main à l'œuvre.

E. P.

(1) Brooklin Life.

Le vieux télégraphe.

Que de progrès réalisés dans le domaine de la télégraphie en quelques décades!

Après les appareils à aiguilles ceux à cadran, le Morse écrivant et auditif, les méthodes duplex et quadruplex, les Hughes imprimeur, le Baudot, pour arriver à la télégraphie sans fil de Marconi.

C'est sans doute afin de mieux mesurer le chemin parcouru, que l'on a eu l'idée d'épingler, sur le télégraphe aérien de Chappe qui se trouve dans l'intéressant stand de l'Administration des télégraphes belges à l'Exposition de Bruxelles, ces vers peu connus, si jovialement ironiques du bon Nadaud :

Que fais-tu mon vieux télégraphe
Au sommet de ton vieux clocher,
Sérieux comme une épitaphe,
Immobile comme un rocher?
. . . .
Autrefois tu faisais merveille
Et nous demeurions tout surpris
De voir en un seul jour Marseille
Envoyer deux mots à Paris.

Tu fus l'énigme de notre âge :
Nous voulions, enfants curieux,
Deviner ce muet langage
Qui semblait le parler des dieux,
Lorsque tes bras cabalistiques
Lançaient à l'horizon blafard
Les messages diplomatiqnes
Interrompus par le brouillard.

Ce qui est curieux à constater, c'est que, partis de la télégraphie *aérienne* avec Chappe, nous y revenons (mais combien scientifiquement et cette fois en dépit de tous les obstacles) avec Marconi.

Les extrêmes se touchent. — E. P.

Exposition de Bruxelles : L'éclairage de l'avenue de Tervueren.

L'Exposition de Bruxelles a été scindée en deux parties édifiées, l'une à Bruxelles, *Parc du Cinquantenaire* (exposition générale), l'autre à Tervueren (exposition coloniale). Les palais de ces deux Expositions étant distants de 11 km, on a créé, pour faciliter les relations multiples qui devaient nécessairement s'établir entre eux, une vaste avenue comportant un tramway électrique, une artère carrossable, une piste pour les cyclistes, une pour les cavaliers et un chemin pour les piétons. Largeur totale : 60 mètres.

L'éclairage de cette imposante voie de communication, étudié par M. Charlier, ingénieur, a naturellement été réalisé électriquement au moyen d'un courant de 12 A sous la tension de 1100 volts, avec canalisation en fil nu de 6 mm de diamètre, posé sur isolateurs à double cloche scellés au soufre et

Digitized by Google

supportés par des poteaux métalliques en treillis.

On a subdivisé l'avenue en trois parties au point de vue de l'intensité de l'éclairage : 1° un tronçon très éclairé partant du terminus à l'Exposition de Bruxelles, jusqu'au premier rond-point, d'une longueur d'à peu près 1 km. Éclairement moyen de 0,21 lux environ;

2° Un tronçon moyennement éclairé à la sortie de Tervueren, d'une longueur de 1 km. Éclairement de 0,14 lux;

3° Le reste du parcours dispose d'un éclairement de 0,07 lux.

Cet éclairage est obtenu dans la première partie par des foyers suspendus à 14 m de hauteur, disposés en quinconce de chaque côté de la chaussée centrale et placés à 70 m les uns des autres; dans la seconde partie, les foyers se trouvent dans l'axe de l'allée centrale des piétons et espacés à 80 m; enfin dans la troisième, ils sont alignés à 160 m.

Il y a 124 lampes en tout, groupées en 6 circuits (4 de 21 lampes et 2 de 20), de manière que deux lampes immédiatement voisines ne soient pas intercalées dans la même boucle. Un shunt automatique se substitue d'ailleurs à toute lampe qui vient à s'éteindre.

La ligne est protégée par des paratonnerres Melsens placés tous les 500 m.

L'usine, située à Woluwe et adossée à celle du tramway Bruxelles-Tervueren, comporte deux groupes composés d'une locomobile compound Robey tournant à 135 t : m, actionnant par courroie à 750 t : m deux dynamos Schuckert tétrapolaires montées en série. Chaque groupe peut fournir 38 A sous $550 \times 2 = 1100$ volts. — E. P.

-∞-

Les réactions des piles Leclanché.

On représente généralement les réactions qui se passent dans les piles Leclanché par une des deux équations :


$$AzH^4Cl + Zn + O = ZnCl + HO + AzH^3$$

$$AzH^4Cl + Zn + 4O = ZnCl + 4HO + Az$$

D'après M. J. Voisenat (1), les combinaisons qui se forment seraient mal définies et variables, suivant la température, l'état de dilution des liqueurs, la prédominance du zinc ou de l'ammoniaque, et probablement aussi suivant la densité des courants électriques engendrés.

Les sels qui peuvent se former sont nombreux. Ils appartiennent à trois classes :

Chlorures doubles de zinc et d'ammonium,
— de zinc ammoniacaux,
Oxychlorures ammoniacaux.

Le seul dont la formation soit bien certaine est toutefois le chlorure zinc ammonium AzH^3ZnCl, qui constitue les beaux cristaux prismatiques se déposant sur l'électrode de zinc et qui sont si nuisibles à l'action de la pile.

L'eau les décompose partiellement en formant des oxychlorures reconnaissables à l'aspect laiteux qu'ils donnent à la liqueur. Ils sont peu solubles dans le chlorhydrate d'ammoniaque froid, et se dissolvent un peu mieux en présence du chlorure de zinc, ce qui explique l'action favorable de ce dernier dans la pile.

La réaction véritable serait, en définitive, représentée par la formule :


$$AzH^4Cl + Zn + O = AzH^3ZnCl + HO$$

E. P.

(1) Etude sur les piles. *Annales télégraphiques*, mai-juin 1987.

-∞-

Moteur à acétylène.

Nous lisons dans *la Nature* que M. Cuinat, de Compiègne, vient de faire de nouveaux essais pour appliquer l'acétylène à la production de la force motrice. Il a employé un moteur à gaz de 6 chevaux avec un mélange explosif formé d'un volume d'acétylène pour 20 volumes d'air. Un moteur à gaz de 10 à 12 chevaux consommerait environ 160 litres d'acétylène par cheval-heure. Le prix du cheval-heure serait, dans ces conditions, près de 0,30 fr.

-∞-

Installations électriques militaires.

La *Revue du Génie militaire* (août 1897) donne une description détaillée de deux installations d'éclairage électrique effectuées l'une dans un quartier de cavalerie, à Lure; l'autre dans un casernement d'artillerie, à Héricourt. Toutes les lampes employées sont à incandescence, les lampes à arc ayant été rejetées, malgré leur fonctionnement économique, même dans les cours et manèges. Les raisons qui ont motivé ce rejet sont :

1° Lumière superflue en certains points et obscurité presque complète pour d'autres parties, à moins de multiplier outre mesure le nombre des foyers;

2° Lumière mal répartie, scintillements, ombres trop fortes faisant peur aux chevaux dans les manèges;

3° Obligation de remplacer presque journellement les charbons des lampes et difficultés d'entretien du mécanisme de celles-ci par les soins des ouvriers du corps.

Depuis, on a, d'ailleurs, reconnu que plusieurs de ces critiques sont au moins exagérées.

Les installations dont il s'agit comportent chacune une dynamo, actionnée par un moteur à vapeur et pouvant charger une batterie d'accumulateurs destinés à fournir le courant aux quelques lampes qui restent allumées entre le moment de l'extinction des feux et le réveil. Le service de l'installation est fait, dans les deux cas, par des hommes de troupe non rétribués, ce qui abaisse sensiblement le prix de revient de l'éclairage.

(*Génie civil.*)

-∞-

Le mot de la fin (1).

— Je ne puis croire à quelque chose que je ne vois pas, dit le jeune homme qui aimait à passer pour sceptique.

Son compagnon, d'âge mûr, le regarda pensivement, puis lui demanda :

— Jeune homme, vous n'avez donc jamais saisi un fil électrique? — E. P.

(1) Du *Washington Star.*

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 353 2 Octobre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Montier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 353. — 2 OCTOBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

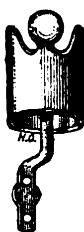
Digitized by Google

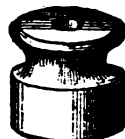
COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON HOUSTON
27, Rue de Londres, Paris.
Traction électrique — Transmission d'énergie
Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES
Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.
Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

COMPAGNIE FRANÇAISE DES MOTEURS A GAZ ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*
OTTO
HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.
VERTICAL de 1/2 A 10 chx
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE
MOTEURS A ESSENCE DE PÉTROLE ET A HUILE DE PÉTROLE DE 1 A 10 CHEVAUX
MOTEURS avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO
FIXARY Machines à Glace ET à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE
POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

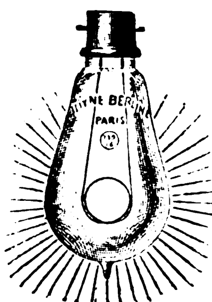






J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE DE LAMPES INCANDESCENTES
FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE
ILIYNE BERLINE
5, rue Réaumur, Paris
TÉLÉPHONE



Digitized by Google

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN
DE BUDAPEST

La ligne électrique souterraine qui passe sous plusieurs des plus belles rues de la capitale hongroise fut concédée le 9 août 1895 à la maison Siemens et Halske, et les travaux furent commencés quatre jours après. La hâte qui fut mise à l'exécution de ce travail, souvent difficile, fut légitimée par l'imminence de l'ouverture de l'Exposition du Millénaire hongrois (mai 1896).

Description de la ligne. — Le plan (fig. 1)

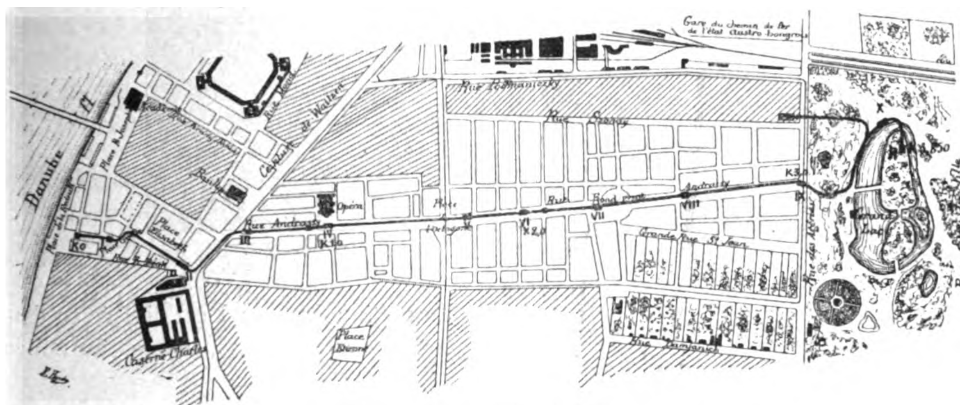


Fig. 1. — Plan général de la ligne.

montre la direction générale de la ligne qui est, sur tout son parcours, à double voie.

La ligne a son point de départ dans la partie centrale de la ville, près du quai du Danube, sous la rue de la Redoute, et se continue par la place Gisella, sous la Dreissigstrasse (1), la place Déak, le boulevard de Waitzen, jusqu'à l'entrée de la rue Andrassy sous laquelle elle passe en

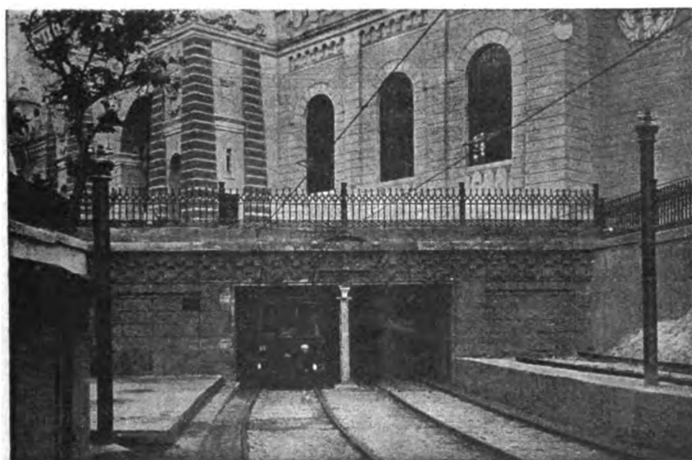


Fig. 2. — Entrée du tunnel dans le parc de la ville.

souterrain pour arriver au parc de la ville où elle atteint le niveau de la chaussée et aboutit finalement dans le parc précité près du bain artésien.

La figure 2 montre l'entrée du tunnel dans le parc de la ville.

La figure 3 reproduit une photographie prise pendant les travaux de construction.

La longueur de la ligne est de 3700 m; on a établi 11 stations en tout, dont les 9 premières sont au-dessous de la chaussée; les deux dernières se trouvent au niveau des allées du parc. Près de l'avant-dernière station (Jardin d'acclimatation), la ligne souterraine est reliée par une voie de raccordement avec les remises qui sont situées dans larue des Arènes.

L'écartement de la voie est normal (1,435 m);

(1) Nous nous voyons obligé d'indiquer le plus souvent le nom allemand des rues et boulevards.

Digitized by Google

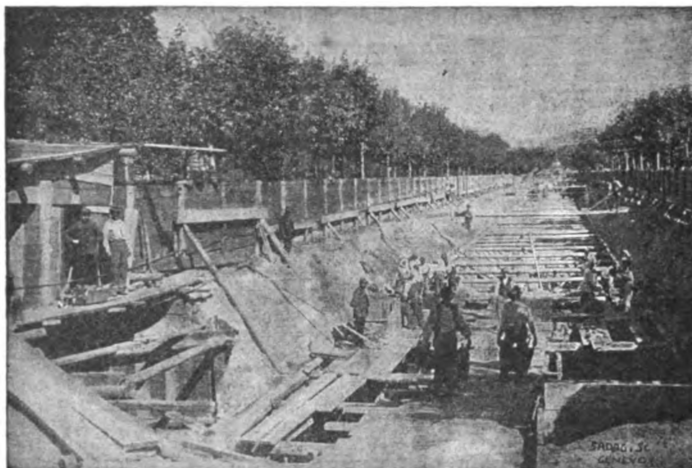


Fig. 3. — Construction du tunnel au-dessous de la rue Andrassy.

la plus grande déclivité de la ligne est de 20 millièmes, le plus petit rayon des courbes de 10 m.

La section du tunnel est divisée en deux par une rangée de colonnes, placées au milieu; par

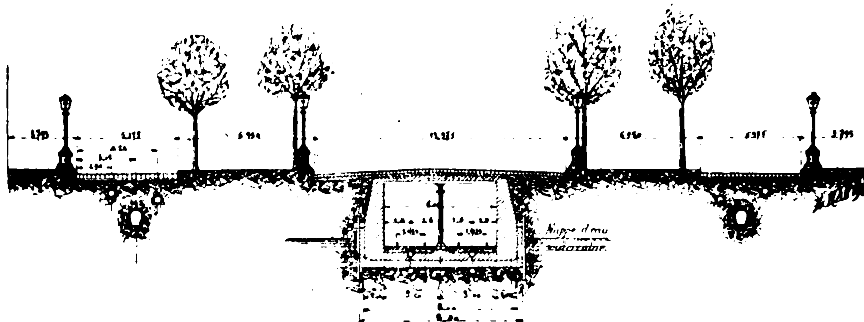


Fig. 4. — Coupe de la ligne souterraine au-dessous de la rue Andrassy.

suite, le radier du tunnel est constitué par deux voûtes accolées entre lesquelles se trouvent les sommiers des colonnes (fig. 4). Les deux pieds-droits ont chacun une épaisseur de 1 m en bas

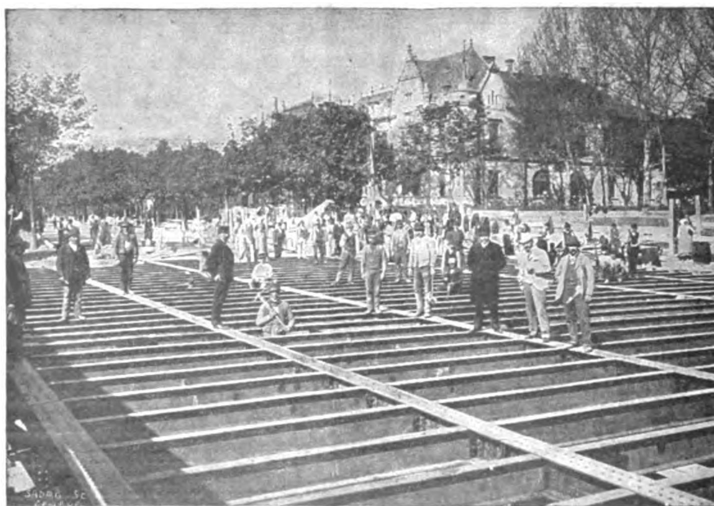


Fig. 5. — Plafond métallique de la station de la rue des Arènes.

et s'amincissent vers le haut où leur épaisseur n'est plus que de 0,65 m. Le plafond horizontal du tunnel est formé de poutres en fer laminé avec des voûtins intermédiaires. La largeur du

Digitized by Google

souterrain entre parements des pieds-droits est de 6 m et la hauteur libre de 2,75 m. Dans les courbes, la largeur du tunnel est portée parfois à 6,80 m. La hauteur du tunnel a été imposée par la situation de l'égout collecteur de la grande rue de Ceinture, près de la place de l'Octogone, au-dessus duquel passe la ligne.

Le radier et les pieds-droits du tunnel sont entièrement exécutés en béton, ainsi d'ailleurs que les voûtins du plafond. Ce béton est constitué de ciment Portland et de cailloux du Danube fraîchement dragués. Ceux-ci sont un mélange naturel de gravier fin et gros avec des cailloux de la grosseur d'un œuf de poule; on l'emploie à Budapest depuis longtemps déjà et avec beaucoup de succès pour la construction des égouts en béton. Le mélange de ciment Portland et de gravier du Danube a été adopté dans les proportions suivantes : Pour le radier du tunnel, 1 : 8; pour les pieds-droits, 1 : 7; pour les voûtins du plafond, 1 : 6; et pour les lits de pavage au-dessus du plafond, 1 : 9. Le béton dont on s'est servi pour exécuter le radier sous une partie de la rue Andrassy et dans

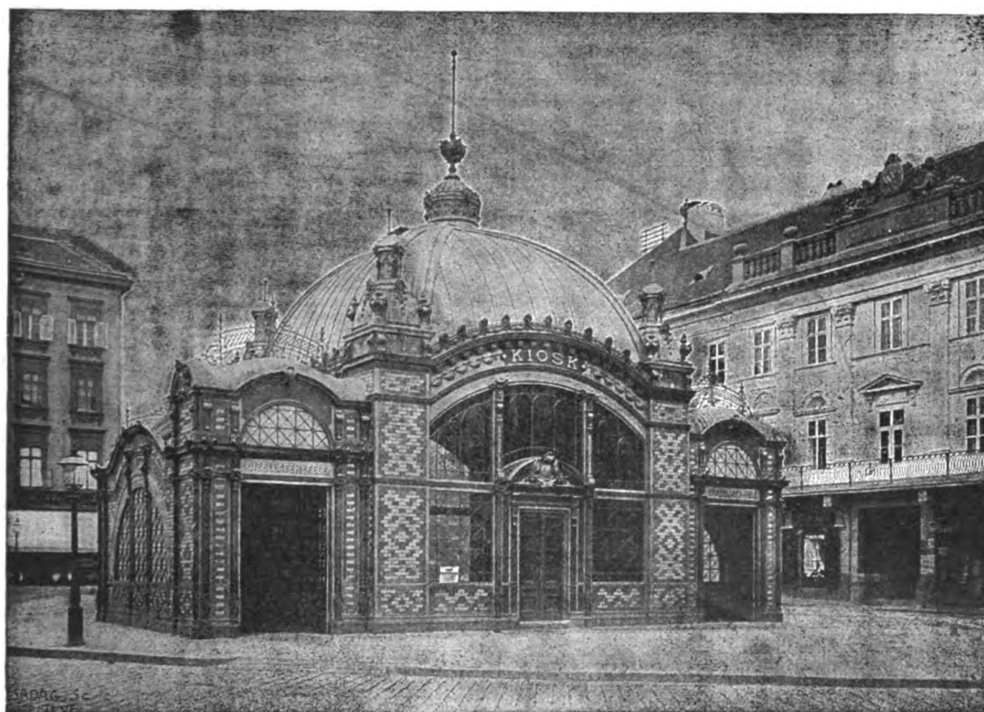


Fig. 6. — Kiosque de la station de la place Déak.

une nappe aquifère a été additionné de ciment romain pour en accélérer la prise. Le mélange dont il s'agit est constitué de 1/2 partie de ciment Portland, de 1/2 partie de ciment romain et de 8 parties de gravier du Danube.

Les fers laminés dont se compose le plafond sont en forme de I et de hauteur variable (300, 320 et 350 mm); les voûtins en béton qui s'y appuient ont 1 m d'ouverture. Les poutres reposent par leurs extrémités sur les pieds-droits du tunnel et, au milieu, sur des poutres longitudinales jumelles de 320 et 350 mm de hauteur supportées à leur tour par les colonnes en fer forgé espacées de 3 et 4 m selon le poids de la chaussée. Ces colonnes sont constituées chacune de deux fer en U de $\frac{160 \times 8 + 65}{12}$ mm et de deux cornières de 200×8 mm, avec les éléments d'assemblage usités en pareil cas. Pour le calcul du plafond, on a supposé une charge de deux chariots à deux essieux de 16 tonnes de poids total, de 1,5 m d'écartement entre les roues et de 3 m d'empâtement. Cette charge est prescrite par le Ministère du commerce hongrois. Au-dessous du boulevard de Waitzen, sur lequel circule un grand nombre de lourds véhicules, ainsi que pour un certain nombre d'autres croisements de rues, on a supposé une charge de 24 tonnes portée par un chariot à deux essieux avec l'écartement entre roues de 1,6 m et un empâtement de 4 m.

Pour des raisons qui nous paraissent peu fondées, le Ministère précité n'a pas voulu permettre l'emploi du fer fondu Thomas dans

Digitized by Google

la construction de la ligne. On a dû faire usage à cet effet exclusivement du fer fondu Martin, dont la charge de rupture, dans le sens du laminage, devait être comprise entre 35 et 45 kg par mm², avec un allongement qui devait être de 22 à 28 0/0.

Pour préserver les parties métalliques du plafond contre l'humidité et la rouille, on a recouvert celui-ci de plusieurs couches de plaques en feutre asphalté; la partie placée dans la nappe aquifère a reçu une couverture analogue au-dessus du radier.

La figure 5 montre le plafond métallique du tunnel au moment de la construction.



Fig. 7. — Vue de la station souterraine de la place de l'Octogone.

De même que sur les lignes souterraines des métropolitains de Londres et de New-York, les stations sont disposées dans le tunnel de façon que, de chaque côté des voies, se trouve un quai de 3 à 8 m de largeur et de 24 à 32 m de longueur, selon l'importance de la station; par conséquent, chaque quai, de même que chaque voie, dessert une seule direction. Chaque quai est accessible, au moyen d'un escalier spécial, du trottoir de la rue la plus voisine. La largeur des escaliers varie de 1,9 m à 2,5 m suivant l'importance de la station et la place dont on pouvait disposer. Les marches sont hautes de 15 cm et larges de 32 cm; les voyageurs n'ont

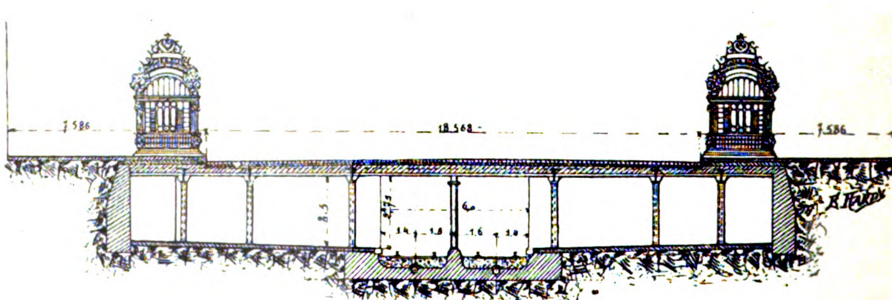


Fig. 8. — Coupe en travers de la station III : Vaczikorut.

que 19 à 24 marches à descendre ou à monter pour arriver du trottoir au quai, et *vice versa*; cette hauteur correspond à peu près à celle d'un entresol d'une maison parisienne. Les parois des pieds-droits sont revêtus de plaques de faïence.

La figure 6 montre le kiosque d'accès d'une station, la figure 7 la vue de la partie souterraine, et la figure 8 la coupe d'une station.

On a dû déplacer et reconstruire un grand nombre d'égouts, de conduites d'eau et de gaz.

La voie est établie en rails Vignole et traverses métalliques; les rails ont 115 mm de hauteur et ils pèsent 24,2 kg par mètre courant; une traverse métallique pèse 34,24 kg; la voie permet de réaliser une marche douce qui n'est pas seulement très profitable au voyageur, mais aussi aux voitures motrices.

(*A suivre.*) M. SVILOKOSSITCH.

Digitized by Google

EXPÉRIENCES DE LA SPEZZIA
SUR LE TÉLÉGRAPHE MARCONI

Tous les journaux ont parlé de la découverte de Marconi (1), baptisée sous le nom de télégraphe sans fils. Le *Cosmos*, à qui nous empruntons ces détails a revendiqué la part d'un professeur catholique, M. Branly, dans la découverte du savant italien. Ce savant avait construit un récepteur assez sensible aux ondes électriques hertziennes pour accuser leur présence à plusieurs kilomètres de distance de l'appareil excitateur.

Arrivé en Italie, M. Marconi a fait une double série d'expériences. La première était pour lancer l'invention. Elle avait eu lieu au Quirinal, en présence du roi et de la reine, de la cour et d'un certain nombre de journalistes, et avait parfaitement réussi. Un second essai plus sérieux devait avoir pour théâtre le golfe de la Spezzia. On voulait savoir jusqu'à quelle distance pratique la télégraphie sans fils était possible et quels seraient les obstacles qu'on rencontrerait.

Ces expériences furent tenues secrètes, l'administration de la marine écartant avec un soin jaloux quiconque, de près ou de loin, aurait été désireux de suivre ces expériences et n'appartenait pas, comme on dit, au bâtiment. On vient toutefois d'en publier un bon résumé dans la *Rivista maritima*, et c'est là où nous puisons ce qui suit.

La station de transmission établie à San-Bartolomeo comprenait les accumulateurs, une bobine d'induction pouvant donner des étincelles de 25 cm et un oscillateur modèle Righi, dont les grandes sphères étaient plongées dans la vaseline. Leur diamètre était 100 mm, celui des petites sphères 50 mm. Les appareils récepteurs étaient au nombre de deux. (Se reporter pour leur description à l'article de *l'Électricien*). A l'appareil transmetteur, on avait dressé un mât qui portait un conducteur de cuivre de 10 mm^2 de section et se terminait par une plaque carrée de zinc de 40 cm de côté. L'autre sphère de l'oscillateur était reliée par un fil de cuivre à une plaque plongeant dans la mer. Sur le navire qui emportait l'appareil récepteur, on avait dressé en l'air un conducteur de même section, isolé avec soin et se terminant par une plaque de zinc de dimensions identiques, le second conducteur plongeait également dans la mer.

Les expériences durèrent cinq jours, du 14 au 18 juillet. Laissons de côté celles du 14 où l'insuffisance de transmission pouvait venir, soit d'influences atmosphériquee, soit du défaut de réglage des appareils, soit du peu d'habitude de ceux qui les maniaient pour la première fois.

Le 15 juillet, on constata d'abord que les influences atmosphériques produisaient des traits rapides dans le récepteur, bien que le transmetteur fût muet. Cette intrusion empêcha la réussite des expériences du matin. Le soir, le temps s'étant remis au beau, on recommença, et les signaux furent exactement reçus jusqu'à une distance de 5500 mètres. On voulut savoir si, en interposant entre la station de terre (qui était jusqu'alors restée toujours visible) et le récepteur un obstacle naturel, les signaux passeraient toujours, et le remorqueur portant le récepteur passa derrière la pointe della Castagna qui masquait San-Bartolomeo. Les signaux cessèrent immédiatement et ne recommencèrent que lorsque le bateau fut de nouveau en vue de San-Bartolomeo. Ce fait important contredit les premières affirmations qui avaient été lancées, savoir qu'une montagne ne mettait nul obstacle au fonctionnement de l'appareil.

On reprit les expériences le lendemain. Jusqu'à l'île de Tino (7480 m), les signaux se lurent distinctement. A 9000 m, quelques signaux commencèrent à manquer; à 10 500, les télégrammes n'étaient plus déchiffrables, et à 12 500, c'est à peine si, de temps en temps, on recevait quelques signes. On revint à San-Bartolomeo, et les signaux recommencèrent à être clairs à partir de l'île de Tino.

Le 17 juillet, on continua les expériences en mettant cette fois le récepteur sur un cuirassé, le *San-Martino*, où le mât qui portait la plaque de zinc avait 34 m de hauteur. Le récepteur fut d'abord placé sur le pont, et la transmission fut exacte; on le porta ensuite dans la batterie où les signaux devaient, pour lui arriver, traverser une cuirasse de fer de 11 cm et pouvaient se trouver déviés par toutes les masses métalliques qui se trouvent dans cet endroit du navire. La transmission fut cependant parfaite, malgré les obstacles artificiels mis entre le transmetteur et le récepteur. On descendit enfin le récepteur dans la cale du navire, à 2,50 m sous l'eau et tout près d'énormes masses de fer. La transmission fut encore satisfaisante, mais moins parfaite que dans le cas précédent. La distance qui, dans ces expériences, séparait le cuirassé de la station de San-Bartolomeo était de 3200 mètres. Mais il faut remarquer que le cuirassé était immobile.

Le 18 juillet, dernier jour des expériences, le *San-Martino* se mit en mouvement, le récepteur étant sur le pont. Pour plus d'équilibre des appareils, on avait dressé à San-Bartolomeo un mât pour porter le conducteur aérien qui avait la même hauteur (34 m) que celui du cuirassé. Le navire prit le large, et la transmission fut normale jusqu'à 12 500 m. A cette distance, elle commença à devenir irrégulière et avait complètement cessé quand le navire fut à 13 500 m de San-Bartolomeo. Le vapeur revint alors sur ses

(1) Voir *l'Électricien*, n° 346, p. 97 et 112; n° 347, p. 135; n° 349, p. 150 et n° 350, p. 165.

Digitized by Google

pas; à 12 km, les signaux reparurent, d'abord indistincts et incomplets, puis devenant de plus en plus lisibles, et à 10 km, la transmission régulière était rétablie.

Après un repos de deux heures, on reprit les expériences, et les télégrammes furent, cette fois, distincts jusqu'à 16 300 m, distance maximum obtenue; on put même avoir quelques signaux jusqu'à 18 km. Quand on vira de bord pour revenir à San-Bartolomeo, ce ne fut qu'à 12 km que l'on put commencer à recevoir quelques signes indéchiffrables. On résolut alors de passer derrière les îles de Tino et Palmaria pour savoir quelle influence ces obstacles matériels auraient sur les communications. Quand on fut derrière elles, à 1 km, et à 7 et 8 km de San-Bartolomeo, les signaux cessèrent complètement comme dans la première expérience. Se croyant trop près de ces îles, on s'en éloigna jusqu'à 9 km, espérant peut-être que les ondes électriques qui passeraient par-dessus l'obstacle pourraient ensuite converger sur le navire et mettre en mouvement le récepteur, mais le résultat fut complètement négatif. On revint vers San-Bartolomeo, mais les signaux ne furent plus cette fois distincts qu'à 6500 m de distance de cette station.

On remarqua aussi que lorsque, par suite des évolutions du navire, les cheminées, passerelle du commandant et autres obstacles venaient s'interposer entre le transmetteur et le récepteur, la distance utile des communications était réduite à 6500 m à peu près et qu'une élévation naturelle d'une centaine de mètres interposée sur le passage de l'ondulation l'arrêtait entièrement.

Le premier fait s'accorde difficilement avec celui du fonctionnement du transmetteur placé dans la batterie et même dans la cale du cuirassé, mais les deux faits étant exacts, il nous faut les admettre, laissant à d'autres expériences le soin d'expliquer ces anomalies. Nier un fait parce qu'il contredit ce que nous savons ou parce que nous ne trouvons pas le moyen de l'expliquer est faire preuve d'ignorance et d'entêtement, deux choses qui, d'ailleurs, vont ordinairement ensemble.

Il est impossible de se prononcer actuellement sur la portée de ces expériences qui semblent contredire quelques-unes des affirmations de la première heure, nous montrant ces ondulations traversant des montagnes, franchissant tous les obstacles naturels et insistant sur cette étonnante propriété. Il se peut bien qu'en perfectionnant les appareils, en trouvant le moyen de lancer un plus grand nombre d'ondulations dans une direction donnée, on puisse résoudre le problème dont la solution, autant qu'il résulte de ces expériences, n'est point encore trouvée. Quoi qu'il en soit, nous avons maintenant des expériences authentiques. Nous savons que, jusqu'à 16 km en mer, et dans des circonstances normales, on peut télégraphier sans fil. C'est déjà un résultat. Le jeune savant qui a attaché son nom à ces expériences trouvera certainement le moyen d'améliorer ses transmetteurs et récepteurs, et comme la chose est maintenant entrée dans le champ de la science, elle sera l'objet d'études de la part des électriciens; il ne faut pas douter du succès final, qui ne peut être qu'une question de temps. Une expérience qui ne réussit qu'imparfaitement est au moins aussi utile à la science qu'une autre qui donne toute satisfaction, car les défauts qu'elle nous fait constater nous portent à en rechercher la cause, à nous rendre compte des obstacles, en un mot à acquérir la science du fait que nous voulons étudier et dont nous désirons tirer profit. Sous ce rapport, les essais de la Spezzia sont particulièrement intéressants et seront très avantageux au perfectionnement de la télégraphie sans fils.

Dr A. B.

LE MOYEN D'OBTENIR

DE BONS FILS FUSIBLES

Nous avons déjà eu l'occasion de parler des inconvénients et de l'insécurité que présentent les fusibles ordinaires, à propos d'un important travail fait par M. Stine (1). Nous n'y reviendrons pas. D'après MM. Louis W. Downes et William C. Woodward, on peut les modifier très heureusement et en faire des appareils très sûrs d'une manière fort simple.

Si nous considérons qu'un arc permanent consécutif de la volatilisation d'un fusible, provient du nuage de vapeur métallique qui tend à se former par la destruction des attaches, nous sommes amené, pour détruire l'effet de continuité de cette vapeur, à enfermer le fusible dans un tube de verre et à l'entourer par une masse convenablement divisée, dans laquelle les particules métalliques volatilisées se condenseront en se refroidissant et en se dispersant, de manière à éteindre naturellement l'arc.

Une nouvelle difficulté surgit cependant du fait que le fusible est alors mis en contact avec un corps dont la conductibilité agit d'une manière irrégulière.

Si, par exemple, la matière enveloppante est froide, la chaleur due au passage d'un courant donné sera dissipée rapidement, tandis que le point de fusion se trouve du même coup reculé beaucoup au-delà de celui existant dans l'air, pour un temps déterminé. Afin d'éviter cet effet perturbateur, il suffit de ménager à la partie centrale du fusible une petite chambre à air.

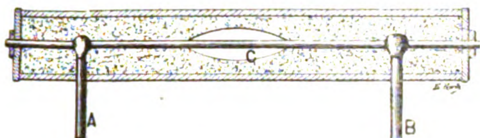
D'autre part, pour s'affranchir de l'effet pertur-

(1) *L'Électricien* du 10 avril 1897, p. 236.

Digitized by Google

bateur des attaches, il convient de fixer les conducteurs sur le fusible même, à une certaine distance des extrémités et le dispositif de sûreté préconisé par M. Downes et Woodword prend la forme indiquée sur la figure ci-dessous, dans laquelle A et B sont les attaches et C la chambre à air.

D'après les inventeurs, des fusibles ainsi établis seraient très stables. Il existe un courant maximum qu'ils peuvent transmettre indéfiniment ;



ils supportent pendant longtemps une surcharge de 10 0/0, tandis qu'ils fondent en moins d'une minute si elle atteint 30 0/0. Au delà la fusion est à peu près instantanée.

Cette grande élasticité est particulièrement précieuse dans le cas où il s'agit de circuits à moteurs. Pour ceux-ci, les surcharges de faible durée sont fréquentes, ce qui rend précaire l'emploi des coupe-circuit rompant invariablement le circuit lorsque l'augmentation du courant, même fugitif, atteint une limite déterminée.

E. Pérard.

DYNAMO RUSHMORE

POUR ARCS CONTINUS EN SÉRIE MULTIPLE

On sait que jusqu'ici les dynamos destinées au service de l'arc en série (Brush, Thomson-Houston, ect.) ne peuvent alimenter qu'un seul circuit. Leur puissance est donc restreinte, puisqu'elle est limitée par le nombre de lampes que l'on peut mettre avec sécurité en tension. Les stations électriques qui travaillent avec ces machines ont donc forcément de petites unités, qui encombrent les salles de machines avec leur attirail de courroies, nécessité par leur grande vitesse angulaire.

M. Rushmore s'est proposé de construire une dynamo de puissance aussi grande que possible et pouvant desservir plus d'un circuit. Sa machine, qui peut se monter directement accouplée avec le moteur, est constituée par un induit unique de dimensions appropriées, tournant entre les pièces polaires d'une série d'inducteurs indépendants.

L'aspect extérieur de la carcasse ressemble à celui des machines multipolaires à pôles radiaux, mais chaque paire de noyau et sa culasse (3) est isolée magnétiquement de ses voisins par des cales (4) en bronze (fig. 1).

Les sections de l'induit sont reliées aux lames du collecteur comme dans une machine bi-polaire, c'est-à-dire qu'il n'existe pas de *connecteur* destiné à coupler entre elles les différentes sections.

Les portions d'induit telle que celle comprise entre les balais 7 et 8, travaillent séparément, la portion de champ dans laquelle elles se déplacent étant réglée indépendamment.

Le balancier (6) porte-balais est commandé par un régulateur dans le genre de celui bien connu des machines Thomson-Houston. Naturellement chaque paire de balais a un balancier (6) indépendant, et est commandée par un régulateur spécial.

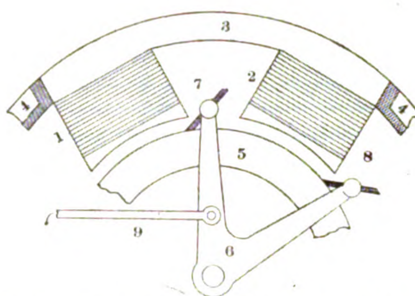


Fig. 1. — Vue d'un élément de la dynamo Rushmore.

En définitive, la machine Rushmore réunit plusieurs machines en une seule et a autant de régulateurs que de circuits spéciaux alimentés.

La première machine construite d'après ce système a donné à son inventeur quelques désillusions à cause des étincelles qui se produisaient aux balais, lorsque les divers circuits étaient différemment chargés. On employait alors trois balais sur chaque machine partielle, l'un équidistant des deux pôles, et les deux autres placés sous les extrémités des pièces polaires et réunis en quantité.

M. Rushmore est parvenu à éviter cet inconvénient grave en supprimant un des balais extérieurs, ce qui a pour résultat d'empêcher l'action réciproque des diverses parties de l'induit constituant chacune une machine. Avec un pôle *mort* (sans balai), on obtient un flux antagoniste qui s'oppose à celui de l'armature, proportionnellement à sa valeur, c'est-à-dire que les flux de réactions, dus aux ampères-tours de chaque induit partiel, ne peuvent agir sur les autres portions de l'enroulement.

Grâce à cette observation, les machines construites ultérieurement pouvaient avoir un

Digitized by Google

circuit à pleine charge et les autres presque à vide, tout en conservant une excellente tenue de balais.

Le principe sur lequel est basé la nouvelle machine est applicable non seulement à la dis-

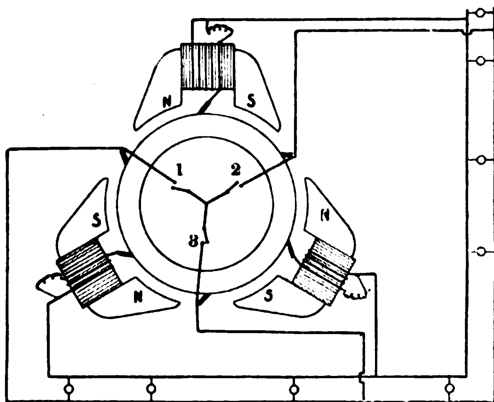


Fig. 2. — Alimentation de feeders par la dynamo Rushmore.

tribution d'arcs en séries multiples, mais peut résoudre, en outre, certains problèmes intéressants.

En particulier, cette machine, pouvant distribuer le courant sous des tensions variant

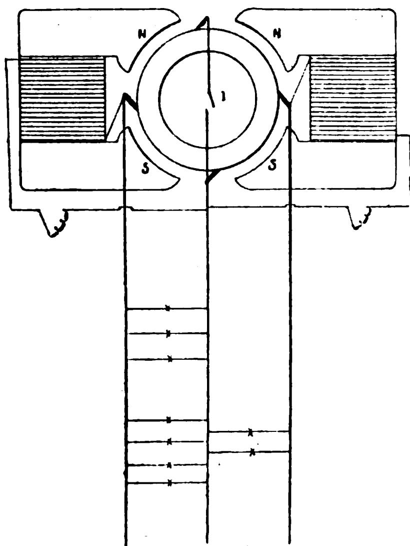


Fig. 3. — Application de la machine Rushmore à la distribution à trois fils.

indépendamment dans ses diverses parties, reçoit une application dans l'alimentation des divers feeders d'un réseau. Chaque feeder est maintenu à une tension appropriée, fonction de sa charge et de sa résistance. On supprime ainsi les survolteurs souvent employés pour régler les feeders.

La figure 2 montre schématiquement le montage à réaliser : chacune des trois portions de l'induit alimente les feeders sur lesquels sont branchées les lampes. Le commutateur triple, figuré en 1, 2, 3, permet d'ouvrir ou de fermer chaque circuit indépendamment des autres. L'excitation est faite en série, la régulation de la tension s'obtenant, comme nous l'avons dit, en décalant, automatiquement, convenablement les balais.

La figure 3 montre une autre application de la dynamo Rushmore qui est ici utilisée pour réseau à trois fils.

Cette dynamo constitue en réalité deux machines en série, réunies sur une seule carcasse. Un des côtés de l'induit peut travailler, très peu, l'autre étant en charge normale, sans que les étincelles apparaissent aux balais. Quand la différence de charge est par trop forte, on ouvre simplement l'interrupteur 1.

M. Aliamet.

NOTES PRATIQUES

SUR L'ÉTABLISSEMENT

DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(*Suite*) (1)

Consoles. — On donne le nom de *consoles* à des tiges en fer galvanisé, de divers modèles, qui servent de support à l'isolateur.

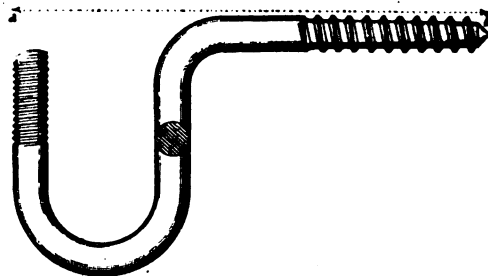


Fig 34.

Le modèle de console le plus économique est la *console à vis*, que l'on peut visser directement dans le poteau en bois. Suivant les dimensions de la console, on emploie pour leur fabrication des fers à section ronde (fig. 34) ou des fers à section carrée (fig. 35).

On trouve couramment dans le commerce des consoles à vis présentant les dimensions suivantes :

(1) Voy. *l'Electricien*, n° 351, p. 188.

Digitized by Google

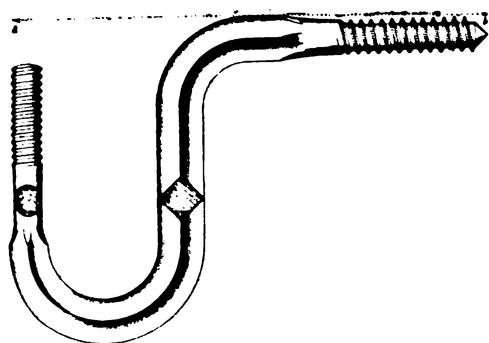


Fig. 35.

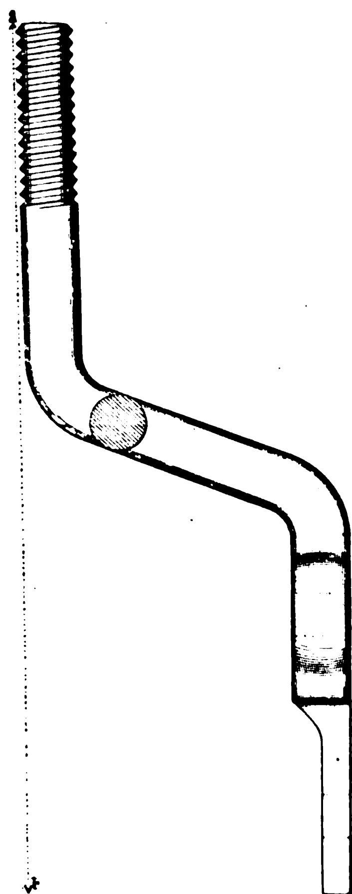


Fig. 36.

CONSOLES A VIS EN FER ROND (fig. 34).

Poids aproximatif.	Diamètre du fer.	Longueur *ab*.
140 gr	10 mm	135 mm
160	12	140
340	13	150
420	14	185
480	15	185
950	18	220
1300	20	240
1600	22	260

CONSOLES A VIS EN FER CARRÉ (fig. 35).

Poids approximatif.	Dimensions du fer.	Longueur *ab*.
250 gr	10 × 10 mm	150 mm
420	12 × 12	180
520	15 × 15	200
1100	18 × 18	220
1500	20 × 20	240

Un autre mode de console, plus solide que le précédent, est la *console à patte* adoptée par l'Administration des postes et des télégraphes. C'est une tige de fer ronde (fig. 36, 37 et 38) présentant deux courbures en sens inverse. La partie supérieure, destinée à recevoir l'isolateur est filetée; la partie inférieure s'épanouit

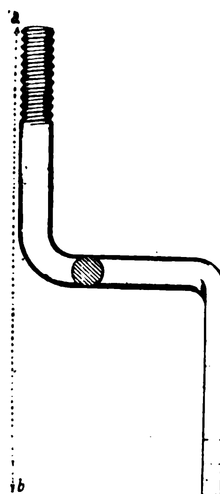


Fig. 37.

en une patte aplatie de manière à pouvoir s'appliquer contre la surface du poteau auquel on fixe la console à l'aide de deux tire-fonds (fig. 39).

On distingue deux modèles de consoles à patte : les consoles courtes (fig. 36 et 37) et les consoles longues (fig. 38), qui ne diffèrent que par la longueur de la partie médiane.

Ces consoles se font en plusieurs dimensions, dont les plus usitées sont les suivantes :

CONSOLES COURTES (fig. 36).

Poids approximatif.	Diamètre du fer.	Longueur *ab*.
340 gr	14 mm	230 mm
450	16	260
670	20	280
1000	23	325
1250	25	325
2000	30	360

Pour les plus petites dimensions, la forme des consoles courtes diffère légèrement de celle

Digitized by Google

que montre la figure 36. Les deux courbures sont à angle droit (fig. 38) et la patte aplatie est unie. Voici les dimensions et poids des modèles usuels de ces consoles :

Consoles courtes (fig. 37).

Poids approximatif.	Diamètre du fer.	Longueur ab.
70	9	120
180	12	180
250	14	180

Pour les consoles longues, on trouve dans le commerce les dimensions suivantes :

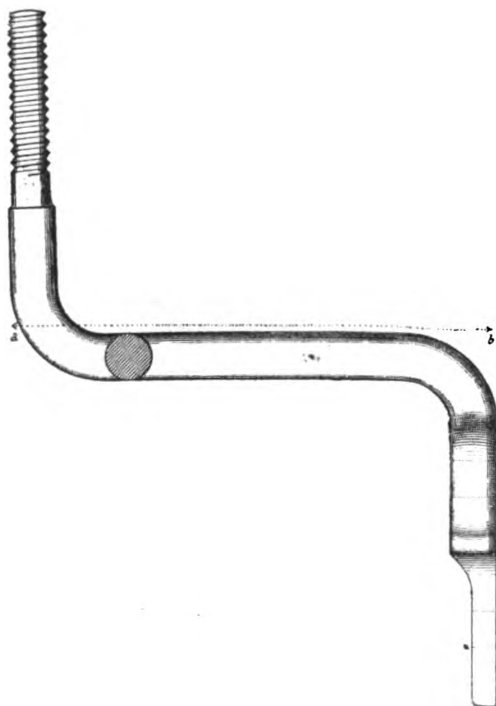


Fig. 38.

Consoles longues (fig. 38).

Poids.	Diamètre du fer.	Longueur ab.
220	10	140
350	12	150
520	16	165
950	20	220
2000	23	400

Il est des cas où les consoles doivent être fixées contre un mur. On utilise alors un modèle spécial (fig. 40) dont l'extrémité de la partie horizontale est fendue en queue d'aronde afin d'augmenter la solidité du scellement.

Ces consoles se font en différentes dimensions.

Consoles a scellement.

Poids.	Diamètre du fer.	Longueur ab.
130	9	200
175	10	220
300	12	250
450	14	260
730	16	300
1060	18	400
1530	20	500
2200	22	600
3200	25	700

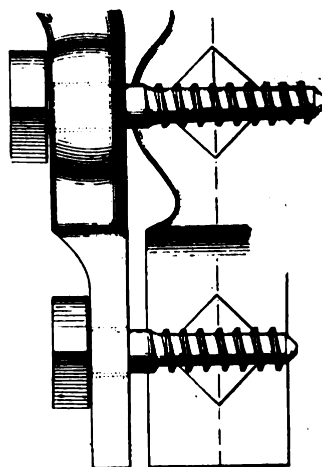


Fig. 39.

Enfin, lorsque les isolateurs doivent être placées sur des traverses de herse, soit en bois, soit en fer, on se sert de consoles droites dont

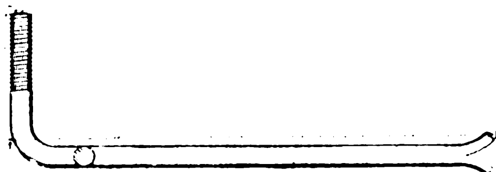


Fig. 40.

l'extrémité inférieure est filetée et munie d'un écrou (fig. 41). A une certaine distance de cette extrémité se trouve une collerette qui permet de serrer solidement la console sur la traverse.

Les poids et dimensions de divers modèles de consoles droites sont les suivants :

Poids.	Diamètre du fer.	Longueur.
130	10	150
240	12	170
400	16	190
750	20	210

Les tire-fonds destinés à fixer les consoles

Digitized by Google

sont de différentes dimensions, appropriées au modèle de console employé.

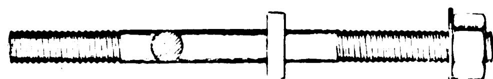


Fig. 41.

Les dimensions usuelles et les poids de divers modèles sont les suivants :

Poids.	Diamètre.	Longueur.
20 gr	8 mm	40 mm
36	9	55
45	10	65
50	10	65
70	12	70
85	12	90
155	14	120
175	14	140
280	18	150

J.-A. MONTPELLIER.

(*A suivre.*)

SUR LA CONSTITUTION DE L'ÉTINCELLE ÉLECTRIQUE (1)

Lorsqu'on décharge une bouteille de Leyde par l'intermédiaire d'électrodes métalliques et que l'on examine le spectre de l'étincelle, on constate que les lignes métalliques ne se trouvent pas confinées dans le voisinage immédiat des pôles, mais sont quelquefois vues dans le centre de l'étincelle, à plusieurs millimètres des électrodes, desquelles elles ont été projetées avec une vitesse considérable.

Il m'a toujours paru que la mesure de cette vitesse constituait un problème intéressant. Sa résolution peut, en effet, nous renseigner sur le mécanisme de l'étincelle électrique et sur divers points de l'analyse spectrale encore inconnus. Ainsi, par exemple, si la vitesse avec laquelle une molécule est projetée dans l'étincelle dépend de son poids moléculaire, on pourra séparer l'une de l'autre, dans le spectre, les lignes appartenant aux diverses combinaisons.

A diverses reprises, pendant un certain nombre d'années, j'ai tenté vainement d'aborder ce problème, jusqu'à ce que j'aie connaissance de l'élégante méthode instituée par le professeur Dixon dans quelques-unes de ses récentes expériences, où il prend une photographie au moyen d'une pellicule fixée sur la roue d'un tour mû rapidement.

(1) Par Arthur Schuster. Extrait d'une note lue devant la *British Association* de Toronto.

En l'essayant, il fut trouvé que la vitesse moléculaire était suffisamment petite pour être mesurée de cette manière. Sans entrer dans une description détaillée des appareils, il suffira de dire que les photographies soumises à la section furent prises par une pellicule se mouvant à la vitesse linéaire d'environ 80 m par seconde, dans une direction à angle droit avec la fente du spectroscope.

Tandis que les lignes de l'air apparaissent parfaitement droites quoique faiblement élargies, les lignes métalliques sont inclinées et courbées. L'étincelle était fournie par cinq bouteilles de Leyde chargées au moyen d'une machine de Voss, la distance entre les électrodes étant d'environ 1 cm.

Une seule étincelle produit un bon spectre allant approximativement de $\lambda = 5000$ à $\lambda = 4000$.

Une des photographies, pour laquelle on employait du zinc, montre que la vitesse des molécules diminue considérablement quand elles s'éloignent du pôle. Tout près la vitesse semble très grande, la vitesse moyenne sur une distance de 1 mm étant d'environ 2000 m par seconde. A la distance de 4 mm, la vitesse est réduite à quelque chose comme 400 m.

Dans une autre expérience, l'un des pôles était en zinc, tandis que l'autre était en bismuth. Les lignes du bismuth sont franchement plus courbées que celles du zinc montrant une plus faible vitesse. — E. P.

NOUVELLE SONDE ÉLECTRIQUE BABCOCK

Comme l'a si bien dit M. Maurice Loir dans son beau livre : *la Marine française*, « abondance de biens ne nuit pas », c'est pourquoi un navire doit chercher à multiplier les renseignements pour être bien fixé sur la route qu'il a parcourue.

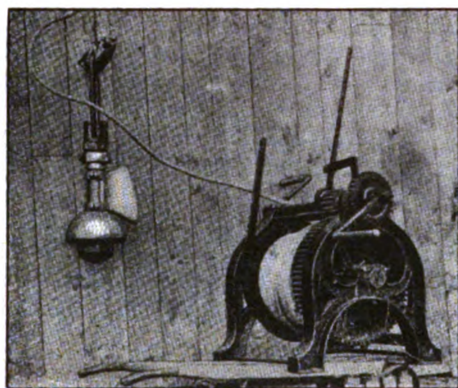
La sonde, en indiquant la profondeur et la nature du fond, doit donc être considérée, au large, comme un moyen de vérification du lieu où l'on se trouve, puisque les cartes marines portent ces différentes indications; le commandant pourra ainsi, soit corriger la carte s'il est sûr de son point, soit corriger sa position d'après la profondeur et la nature du sol qu'il a sondé.

La sonde de large, appelée aussi grande sonde, consiste en un plomb de 40 à 50 kg attaché à une ligne, reperée de marques différentes par 10, 50, 100 m; le plomb garni de suif à sa base ramène quelques parcelles du fond qu'il a touché. Les petites sondes, longues

Digitized by Google

seulement de 30 à 40 m, sont employées dans les rades ou près des côtes lorsque le navire approche du mouillage; elles se lancent par le travers.

Les perfectionnements ne devaient guère porter que sur la grande sonde, car il faut alors obtenir la profondeur sans trop ralentir la vitesse et les difficultés de mesure s'accroissent nécessairement avec la longueur de la ligne filée. Aussi, en plus du sondeur Thomson, employé généralement et dont le principe est basé sur la loi de Mariotte, sorte de manomètre qui indique la profondeur atteinte par les pressions supportées dans un tube, peut-on avoir maintenant des sondes électriques qui annoncent à chaque instant la profondeur,



Nouvelle sonde électrique Babcock.

soit par une sonnerie, soit par un enregistreur automatique.

Les modèles de sondes électriques sont nombreux, leur principe est des plus simples et la sonde Irish en rend parfaitement compte. Elle consiste en un plongeur métallique muni en son centre d'un trou oblong de quelques centimètres de longueur contenant un peu de mercure; un conducteur isolé aboutit à l'extrémité supérieure de ce trou; aussitôt que le plomb touche le fond, il s'incline, et le mercure, en s'étendant, ferme le circuit d'une pile sur une sonnerie qui retentit à bord; un indicateur à cadran montre, comme dans la sonde Thomson, le nombre de mètres filés.

Mais les indications du sondeur Irish peuvent être erronées, car s'il s'incline sous l'entraînement de la vitesse du navire, le circuit se ferme et le timbre résonne sans que le plomb ait touché le fond. Aussi a-t-on préféré les sondes qui agissent par différence de pression, comme celles, par exemple, de MM. Coffinières ou Cooper et Wigzell.

La sonde de M. Coffinière contient un manomètre dont l'aiguille, quand elle se meut, rencontre des contacts et ferme le circuit. Le plomb de sonde, de forme effilée, est percé de trous afin que la vitesse, et par suite la résistance de l'eau, ne provoquent pas de dépressions capables d'influencer le manomètre; un conducteur électrique isolé relie l'axe de l'aiguille à un enregistreur à cadran, mû par un petit mouvement d'horlogerie; le jeu de l'armature d'un électro-aimant en règle l'échappement. Dès que la sonde est lancée, elle s'enfonce; l'aiguille du manomètre tourne, rencontre un contact et ferme le circuit; l'électro attire son armature, déclenche le mouvement d'horlogerie qui fait avancer d'une division l'aiguille du compteur.

Dans la sonde de MM. Cooper et Wigzell, le manomètre est remplacé par le jeu de deux pistons maintenus par des ressorts et qui ne peuvent être soulevés que par une certaine pression. Leur tige est à crémaillère et chaque dent soulève un contact et peut fermer ainsi le circuit d'une pile sur un enregistreur; les dents sont disposées de manière à obtenir un contact, tous les 5 mètres par exemple.

M. le docteur J.-F. Babcock de Banjor est revenu aux sondes électriques par simple contact, mais il a évité avec soin de retomber dans le défaut que nous signalions plus haut, le circuit ne se ferme que lorsqu'il y a réellement choc sur le fond, et l'inclinaison de la sonde ne provoque aucun signal erroné.

Une lourde balle métallique est suspendue par une tige au-dessous d'un cylindre; un ressort réglable retient la tige; celle-ci peut ainsi glisser, sous une certaine pression, à travers des rondelles de caoutchouc et des presse-étoupes qui assurent l'étanchéité du cylindre. Au-dessus de la tige, et séparée d'elle de quelques millimètres, se trouve une plaque de contact isolée à laquelle aboutit un conducteur électrique, tandis que l'autre est relié au corps du cylindre ou mieux à la tige supportant le plomb de sonde.

Une ailette ou sorte de gouvernail est fixée sur l'un des côtés du cylindre afin de prévenir toute torsion du câble sous l'action du traînage.

Dès que le plongeur touche le fond, un léger choc se produit, le ressort cède et le circuit est fermé sur une sonnerie qui retentit aussitôt. Point n'est besoin d'enregistreur, M. Babcock a simplifié tout ce mécanisme en fixant à l'une des extrémités de l'axe du treuil un compteur de tours ou cyclomètre qui marque à chaque

Digitized by Google

instant la longueur de la ligne filée et par suite la profondeur atteinte.

Ce nouveau type de sonde électrique nous paraît répondre à toutes les exigences, obvier aux inconvénients des précédents modèles et présenter, en même temps, une simplicité pratique qui la rend digne d'être adoptée par toutes les marines de guerre.

Georges DARY.

L'USAGE DU TÉLÉPHONE

DANS LES DIVERS PAYS EN 1895

Nous avons eu la curiosité de faire la statistique des communications téléphoniques *par abonné* en 1895, ce qui nous a permis de dresser le tableau suivant (1) :

Pays.	Communications par abonné.			Nombre d'abonnés.
	Locales.	Interurbaines.	Totales.	
Allemagne	2600	345	2945	132 137
Autriche	3500	36,2	3536,2	19 078
Belgique	2600	29,8	2629,8	9 344
Bulgarie	1015	74	1089	252
Cap de Bonne-Espérance	1375	»	1375	493
Espagne (1894)	126,5	»	126,5	10 858
France	2520	44,3	2564,3	32 100
Hongrie	2190	22,2	2212,2	7 791
Indes britanniques	1635	»	1635	1 972
Italie	1310	»	1310	11 871
Japon	4420	78,6	4498,6	2 917
Luxembourg	684	606	1290	1 422
Hollande	1590	26,1	1616,1	4 798
Roumanie	399	99	498	340
Russie	1915	13,7	1928,7	16 118
Suède	1185	53	1238	43 305
Suisse	535	93,5	628,5	23 671

Ainsi donc les Japonais sont, par téléphone, le peuple le plus bavard de la terre, suivis de loin par les Autrichiens, Allemands, Belges et Français.

Au point de vue du nombre effectif d'appareils en service, les divers pays se classent comme suit : Allemagne, Suède, France, Suisse, Autriche, etc.

Si l'on excepte l'Espagne, pour laquelle il doit y avoir eu une erreur dans la statistique et les petits pays à faible nombre d'abonnés, on voit que c'est en Suisse que l'activité téléphonique par abonné est la plus faible, et de beaucoup, résultat immédiat de son mode de tarification.

E. P.

LA LAMPE A ARC WEBER

Le mécanisme de la lampe Weber se compose d'un électro-aimant et de deux masses de fer, solidaires d'un cadre en cuivre et placées de chaque côté d'une poulie folle sur son axe. Cette poulie porte sur sa périphérie deux gorges dont l'une reçoit le cordon qui supporte les porte-charbons; l'autre gorge reçoit un cordon métallique qui sert de frein et a pour objet d'immobiliser la poulie folle. Tant que cette corde-frein est tendue, la poulie est fixe; mais dès qu'elle est relâchée, cette poulie folle devient libre et est entraînée aussitôt par le poids du porte-charbon positif; par l'intermédiaire du cordon qui relie le porte charbon à la poulie, cette dernière tourne et permet aux porte-charbons de se rapprocher.

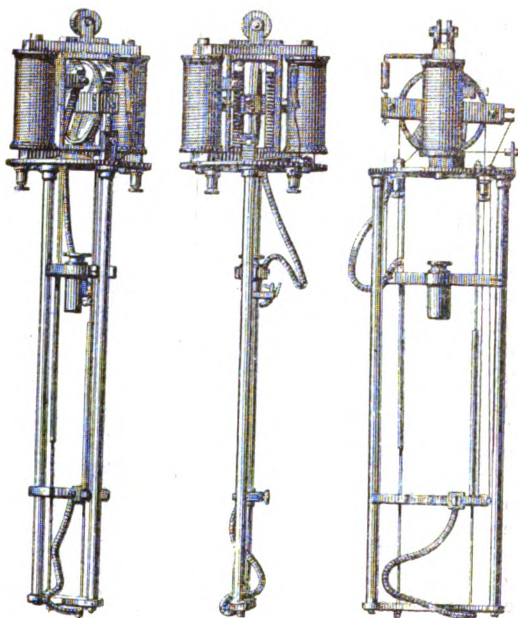
Fonctionnement. — Le fonctionnement de la lampe consiste donc à immobiliser et à rendre libre alternativement la poulie folle. Ce mouvement est obtenu automatiquement de la manière suivante. Nous avons déjà vu que les deux masses de fer sont solidaires du cadre de cuivre. Il y a lieu de remarquer aussi que la corde-frein est fixée par une de ses extrémités sur le cadre en cuivre au moyen d'une vis creuse dans laquelle elle est retenue par un

(1) Calculs effectués à la règle logarithmique.

Digitized by Google

nœud; elle fait un tour presque complet sur la poulie et vient se fixer par son autre extrémité, au moyen d'un bouton, sur un ressort à boudin enfermé dans un petit tube en cuivre. Le ressort à boudin est destiné à donner de l'élasticité au frein.

A mesure que l'arc s'allonge, l'attraction exercée par l'électro-aimant devient plus grande et bientôt assez forte pour attirer progressivement les deux masses de fer dans le champ de l'électro-aimant. Dans ce mouvement, les deux masses de fer, entraînent le cadre de



cuivre, en le soulevant par l'extrémité où se trouve la vis du frein. Cette corde-frein se trouve ainsi relâchée et tend à rendre sa liberté à la poulie folle. Dès que celle-ci est suffisamment libre, elle est entraînée dans un très léger mouvement de rotation par le poids du porte-charbon positif au moyen du cordon qui le relie à la poulie; les deux porte-charbons se rapprochent et l'arc reprend sa dimension normale. En même temps, l'attraction exercée par l'électro-aimant diminue et les masses de fer sont ramenées en arrière et en dehors du champ d'attraction de l'électro-aimant par le ressort vertical fixé au cadre de cuivre du côté opposé au frein.

Tout le mécanisme étant ainsi revenu à sa position primitive, la même opération se renouvelle constamment pour maintenir la longueur de l'arc.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 6 septembre 1897. — M. Stephanides adresse, de Mételin, une note relative aux rayons X; cette note est soumise à l'examen de MM. Cornu, Mascart et Lippmann.

M. Poincaré transmet une note de M. G. de Metz sur *la déviation magnétique des rayons cathodiques et des rayons X* (1).

M. A. de Hemptinne envoie une note intitulée : *Action des rayons X sur la luminescence des gaz* (2).

Séance du 11 septembre 1897. — M. d'Andrée adresse la description d'un coup de foudre qui a détruit le château d'Aubussargues (Gard), dans la nuit du 14 au 15 août 1897. La foudre aurait débuté, d'après un témoin oculaire, par un globe lumineux de la grosseur d'un baril de 20 litres, tombé sur la plus haute cheminée du château, et se serait rendu finalement dans un réservoir d'eau, après avoir causé les plus grands dégâts. (Renvoyé à la Commission des paratonnerres.)

M. C. Friedel présente une note de M. O. Ducru *sur la séparation électrolytique du nickel et du cobalt d'avec le fer. Application au dosage du nickel dans les aciers* (3).

Le courant continu en télégraphie.

Les applications du courant continu en télégraphie, assez restreintes jusqu'ici, ne paraissent pas devoir être appelées à prendre un bien grand essor, s'il faut en juger d'après le résultat de l'expérience faite récemment en Suisse.

Introduit en 1896 sur 9 fils, il y était appliqué à la fin de l'exercice sur 104 *fils* avec 937 *appareils*. Sur un de ces conducteurs, il a été remplacé par le courant de travail.

Dans son rapport annuel, l'Administration des télégraphes s'exprime comme suit : « Il ne semble pas désirable de donner une extension plus grande au système, ses avantages étant balancés par des inconvénients non moins importants, qui consistent principalement dans le fait que les bureaux intermédiaires sont beaucoup moins indépendants que sous le système du courant de travail et qu'ils subissent, dans une mesure beaucoup plus forte, l'influence de l'état plus ou moins bon de la ligne. » — E. P.

O. Lodge et Marconi.

Juste au moment où on fait à Douvres des expériences de transmissions télégraphiques sans fil par le procédé Marconi, l'*Electrician* de Londres publie la liste et deux photogravures des instruments que le docteur O. Lodge montra et fit fonctionner, à la *Bristish Association* et à la *Royal Institution*, en 1894.

Ces appareils, qui constituent pratiquement le

(1) *Comptes rendus*, tome CXXV, n° 10, p. 426.
(2) *Ibid.*, p. 428.
(3) *Comptes rendus*, tome CXXV, n° 11, p. 436.

Digitized by Google

matériel pour envoyer et recevoir sans fil des communications télégraphiques, sont :

Des oscillateurs munis de larges plaques de cuivre;

Des récepteurs type *coherers;*

Des *coherers;*

Une trembleuse ajustée aux récepteurs;

Un appareil Morse pour secouer les poussières métalliques du coherer.

Quelques lignes de commentaires qui accompagnent les dessins des appareils Lodge font pressentir un grand procès à sensation pour faire annuler le brevet Marconi.

Il ne nous semble pas que le très remarquable travail du docteur Oliver Lodge ait été publié ailleurs que dans les mémoires de la *Royal Institution*; en tous cas, il n'a pas été traduit en français et la seule mention qui en soit faite dans la presse électrique française est un article très court de l'*Éclairage électrique* (19 janvier 1895, p. 135.)

Dans une entrevue qu'il a eue avec un rédacteur du *Daily Chronicle*, Marconi a défendu sa cause avec autant de verve que de raison. Les savants et les électriciens font fi de son invention dans laquelle, disent-ils, il n'y a rien. Les profanes du vulgaire portent aux nues sa découverte, à laquelle ils attribuent de merveilleuses propriétés. Les expériences du professeur Lodge étaient basées sur l'emploi du *coherer* de Branly, et Lodge n'a, nulle part, dans ses mémoires, annoncé qu'il avait transmis des dépêches, tandis que Marconi en a envoyé et reçu de parfaitement intelligibles à une distance de plus de 15 kilomètres.

Comme le dit Preece, ce système est basé sur l'emploi des ondes hertziennes de très haute fréquence et d'un relais qui est le plus sensible et le plus délicat de tous les appareils électriques connus. Marconi n'a pas découvert de nouveaux rayons; son récepteur relève des *coherers* Branly. De même que Christophe Colomb n'a pas inventé l'œuf, mais qu'il a montré comment on peut le faire tenir debout, Marconi a découvert une nouvelle télégraphie qui parvient dans des endroits jusqu'à présent inaccessibles.

Admettons, dit Marconi, que tous les moyens que j'ai à ma disposition soient connus et familiers, qui les a employés et a obtenu cette transmission de signaux que je produis?

Plus on augmente les dimensions des bobines pour mieux transmettre les signaux, et moins on y réussit, et personne, avec les instruments connus, n'a été capable de communiquer d'une façon intelligible à 100 m de distance. Si vous voulez savoir en quoi consiste mon invention, je vous dirai que j'ai découvert qu'en mettant, d'un côté, le pôle de mon transmetteur et, de l'autre, celui de mon récepteur, en contact avec la terre, et en reliant les fils des instruments à des poteaux d'une certaine hauteur, je puis télégraphier à plus de 15 km avec une batterie qui, avec les appareils de Branly, de Lodge ou de Righi, ne produirait pas un signal à 100 m.

Il faut mettre de côté toutes folles idées d'applications fantastiques de mon invention pour faire sauter les magasins à poudre, etc., etc. En revanche, je puis établir des communications entre une station navale ou un phare et des navires. Je puis empêcher une collision en mer et remplacer la sirène que parfois on n'entend pas par mon appareil qui fonctionne par tous les temps, à travers les plus épais brouillards. Avec mon système, enfin, on peut télégraphier sur un champ de bataille où les transmissions télégraphiques ordinaires sont impossibles, ou même communiquer avec la garnison d'une forteresse assiégée.

A la Spezzia, j'ai télégraphié du fond d'une cabine d'un cuirassé à plus de 15 km, au moyen d'un mât de 30 m de haut. Je prépare en ce moment un récepteur qui fonctionne à 60 km des transmetteurs. Dans mes expériences à Rome, le poteau n'avait que 3 m de hauteur. Pour communiquer de l'autre côté du canal de Bristol, j'avais un mât de 30 m. Quant à ma batterie électrique, elle donne 8 volts et l'étincelle de ma bobine n'est que de 13 cm Vous voyez que mon arsenal électrique n'est pas extraordinairement puissant. — E. A.

-oo-

Le danger d'incendie et les expositions.

A propos de l'avis annonçant la création d'un comité consultatif spécial auprès du commissariat général de l'Exposition de 1900, dont la première préoccupation devra être d'obvier aux risques et dangers d'incendie, un camarade nous communique les réflexions suivantes que nous croyons utiles de publier :

« La première de toutes les conditions est de multiplier le plus possible les dégagements faciles, or, les dispositions des galeries dans les expositions ne le permettent pour ainsi dire jamais, car il est impossible de les établir toutes en façade, ou d'adopter, pour une grande exhibition, le système par pavillons séparés.

« Il suffirait d'utiliser, comme voies de dégagement en cas d'incendie, les sous-sols, c'est-à-dire l'emplacement resté libre entre le sol et le plancher; de ménager à cet effet dans ce dernier des ouvertures et de les relier au sol au moyen de plans inclinés. Les ouvertures d'accès seraient garanties sur trois faces par des cloisons ou balustrades fixes et sur une face par une balustrade mobile. Le sous-sol, éclairé à l'électricité, s'illuminerait automatiquement par l'ouverture de la balustrade mobile. »

L'idée exprimée par notre correspondant nous paraît neuve et il semble qu'il serait intéressant de la soumettre à un examen approfondi. Le système pourrait se combiner avec un appel automatique émis dans le corps de garde des pompiers, signalant instantanément dans quel compartiment une balustrade mobile vient à être déplacée.

E. P.

-oo-

Eclairage électrique d'une carrière.

Une installation électrique intéressante a été établie dernièrement dans les carrières et usines d'une Compagnie exploitant le ciment naturel à Binnewater (New-York).

Le calcaire magnétique, d'une couleur bleu-grisâtre, est extrait d'une couche de 4,2 m à 5,1 m de puissance.

L'usine génératrice comporte quatre chaudières

Digitized by Google

tubulaires en acier de 4,88 m × 5,18 m qui fournissent de la vapeur à la pression de 7 kg par m²; le moteur est du type Harlis-Corliss compound et à faible vitesse. Vingt fours à ciment sont en activité.

L'installation électrique comprend un alternateur de 30 kw pour la lumière à incandescence; toutes les lampes et les conducteurs sont du type de la *General Electric Company*. Cette dynamo est actionnée par un moteur horizontal automatique Ball, dont le cylindre a un diamètre de 250 mm et dont la course de piston est de 300 mm. On a installé 103 lampes à incandescence qui éclairent le hangar des fours, où les produits calcinés sont amenés aux broyeurs, ainsi que les usines et les salles d'emballage, etc.

Les carrières sont éclairées par 40 lampes à incandescence et par 14 lampes à arc. On fait usage du courant à la tension de 300 volts qui est réduite dans des transformateurs au voltage nécessaire pour les deux genres de lampes. Chaque lampe à arc est desservie par un transformateur spécial. De plus, une ou deux lampes à incandescence, suspendues à des cordes flexibles et protégées par un grillage, sont placées sur le même transformateur aux points où l'éclairage doit être particulièrement intense. De même, des lampes à arc sont reliées au moyen de conducteurs flexibles avec les transformateurs qui sont placés en arrière du pilier le plus rapproché de la galerie. Lorsqu'on tire les engins de mine, on décroche les lampes et on les place derrière les piliers de la carrière.

Grâce à cette installation, on a pu, d'après l'*Engineering and Mining Journal* qui en parle avec beaucoup d'éloges, supprimer entièrement les lampes à huile dont l'emploi rend le travail souvent impossible, par suite de la fumée qui s'en dégage; de plus, la carrière a été tellement imprégnée de l'odeur de l'huile que le séjour en est devenu très désagréable aux hommes.

Les conducteurs sont disposés à des distances de l'usine de force motrice de 122 m dans une direction et de 458 m dans l'autre. — S.

Les tramways électriques de Blackpool.

Le système à trolley aérien est maintenant en faveur en Angleterre et les récentes objections qu'on lui opposait ont disparu; le cours des idées est plus raisonnable. Et même aujourd'hui, on préfère encore aux conduites souterraines le trolley aérien.

On se souvient, en effet, que le premier tramway à conduite souterraine établi en Angleterre en 1885 a été celui de Blackpool, d'après le système Holroyd Smith. Le conduit est un caniveau de forme ovale d'environ 304 mm de profondeur sur 126 mm de large. Les côtés sont en bois créosoté maintenu par de lourds coussinets de fonte placés à 914 mm les uns des autres. Entre les coussinets sont disposés des isolateurs de porcelaine supportant les conducteurs qui se composent de deux tubes de cuivre placés de part et d'autre du caniveau. Le contact s'établit au moyen de deux frotteurs fixés au truck de la voiture. Douze années d'expériences n'ont pas réussi à prouver l'excellence du procédé employé à Blackpool, et l'ingénieur électricien de la ville, M. R. C. Quin, vient de soumettre à la municipalité un projet tendant à substituer aux conduites souterraines le trolley aérien pour alimenter les tramways électriques. La plupart des membres de la municipalité sont d'avis qu'il est grand temps de modifier le présent système que l'on doit considérer comme inacceptable et trop dispendieux.

Ceci peut être certainement regardé comme une réédition sur une plus petite échelle de l'histoire des tramways électriques américains, car les premiers systèmes établis aux Etats-Unis et pour lesquels on avait dépensé des millions de dollars ont été, au bout d'un certain temps, presque entièrement transformés. — A. B.

Les tramways électriques de Liverpool.

On s'occupe actuellement en Angleterre de deux grands projets de tramways électriques qui sont les plus récentes entreprises municipales. La corporation de Manchester compte appliquer la traction électrique à tout le réseau de ses tramways et les autorités de Liverpool tendent également au même but. La municipalité de cette dernière ville s'engage à adopter la traction électrique sur toutes les lignes qu'elle a achetées à la Compagnie des tramways, mais elle établira d'abord une courte ligne d'essai sur les routes de *Dingle and Prince's Park*.

La corporation a été dernièrement très occupée à la nomination d'un expert en traction électrique pour surveiller et l'établissement du projet et la mise en train des travaux. Le point qui a donné justement lieu à discussion a été le choix de cet expert et la question de savoir s'il serait Anglais ou Américain. Seulement il est assez rationnel de supposer que les Etats-Unis étant la terre, pour ainsi dire, des tramways électriques, leurs experts désireraient mettre la main sur les développements de la traction électrique en Angleterre. On comprend, d'un côté, que certains conseillers municipaux pensent avec raison que les ingénieurs qui ont installé les lignes américaines puissent également le faire avec succès à Liverpool; d'un autre côté, beaucoup d'autres conseillers estiment qu'il existe en Angleterre de nombreux praticiens aussi habiles que ceux que l'on pourrait trouver en Amérique. C'est pourquoi la nomination d'un Américain a été écartée après longue discussion, et le docteur John Hopkinson, le dernier président de la *Institution of Electrical Engineers*, qui possède une très grande expérience en traction électrique, a été chargé de seconder la municipalité en cette matière. — A. B.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.

Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 354. — 9 OCTOBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

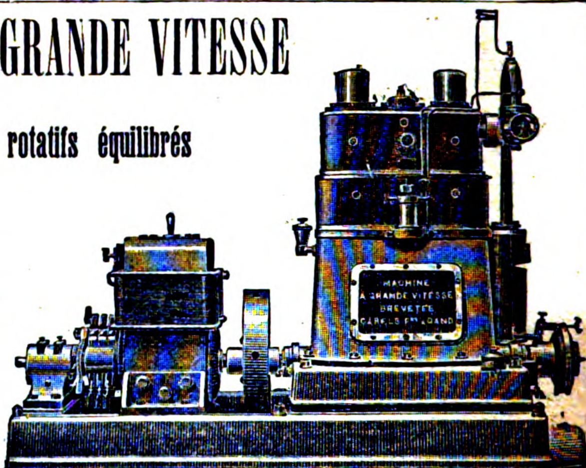
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

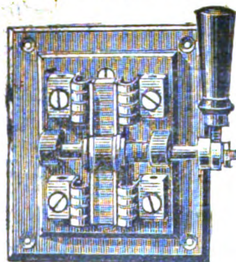
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales.

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

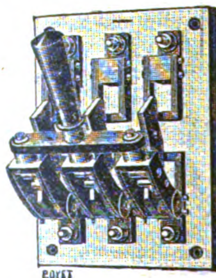
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

L'ENTRAINEUR VÉLOCIPÉDIQUE
ÉLECTROMAGNÉTIQUE VOLTA

Depuis quelques années, on a vu apparaître un certain nombre d'appareils, de forme et de systèmes très variés, qui, sous le nom de tachymètres, indicateurs de vitesse, et enfin *d'entraîneurs*, sont destinés à indiquer la vitesse instantanée d'un « cycle » quelconque. Il ne faut point confondre ces appareils avec

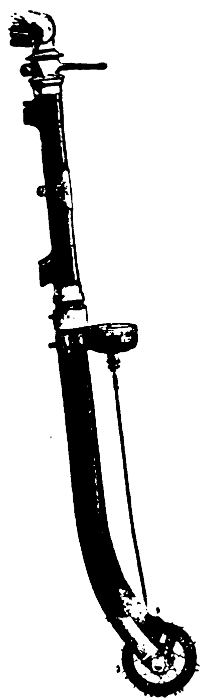


Fig. 1.

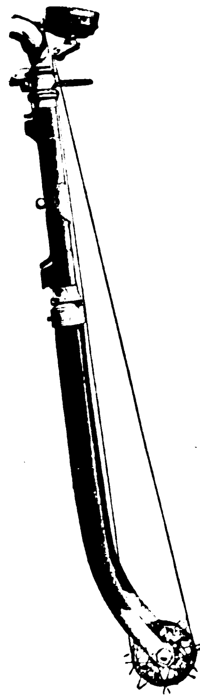


Fig 2.

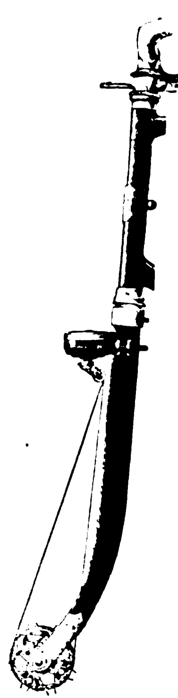


Fig. 3.

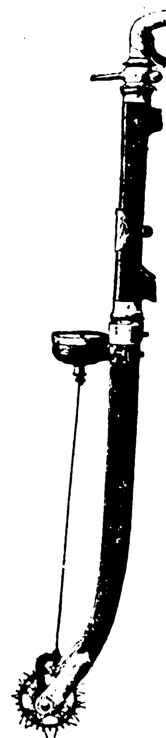


Fig. 4.

les simples totalisateurs ou indicateurs de kilomètres, qui se bornent à montrer, à la fin de la journée, le nombre de kilomètres *abattus*, mais ne sont d'aucun secours pendant la course.

Le principal défaut des appareils employés jusqu'ici est le peu de sécurité des indications fournies qui vient de ce qu'il est assez difficile de faire un bon appareil, forcément un peu compliqué, pour le prix qu'on peut y mettre dans ce cas particulier, et surtout de ce que la graduation d'un tachymètre, dont la loi est quelconque, est impossible à faire exactement dans ces conditions.

Nous avons pensé que l'électricité, ici encore, oh! sous une forme bien dissimulée, il est vrai, permettrait de résoudre la question, en donnant la facilité de faire un appareil très simple, dont les indications étant rigoureusement proportionnelles dans toute l'échelle, permettraient une graduation extrêmement simple et une vérification, et même un réglage aisé pour le cycliste lui-même, si pour une raison ou une autre on suspecte ses indications.

L'entraîneur Volta. — Comme son nom l'indique, cet appareil est spécialement destiné à l'entraînement du coureur vélocipédique; il lui fait voir à chaque instant quelle est sa vitesse, c'est-à-dire le nombre de kilomètres couverts à l'heure, en supposant qu'il maintienne son allure. Montrant immédiatement toutes les variations de cette vitesse, il lui décèle toute défaillance, tout ralentissement de son activité musculaire. Grâce à ses indications, le coureur pourra suivre un programme fixé d'avance, et maintenir, par exemple, pendant tant de minutes, une vitesse de tant de kilomètres à l'heure. Chaque jour il verra ses progrès et pourra ainsi être son propre entraîneur. Mais ce n'est pas seulement au professionnel que s'adresse cet appareil; il est destiné aussi à l'amateur. Il lui donnera les indications les plus utiles sur les diverses allures qu'il maintient au cours de sa promenade; il stimulera sa paresse aux heures de détente musculaire, et lui permettra aussi, on n'est pas parfait, de donner un compte rendu fidèle de ses prouesses.

Digitized by Google

Mais il ne suffit pas seulement de savoir quelle est sa vitesse à un moment quelconque; le professionnel qui couvre kilomètres sur kilomètres, comme l'amateur qui se promène, désirent savoir au bout d'une ou deux heures, au bout de la journée, combien ils ont abattu de kilomètres. Pour satisfaire ce desideratum, on a combiné le tachymètre entraîneur avec un totalisateur qui donne le nombre de tours effectués par une des roues, celle d'avant, dans ce cas, d'où, connaissant le diamètre, on peut traduire l'indication en kilomètres. Il va sans dire que l'appareil est gradué d'avance en kilomètres; il a suffi pour cela, soit d'avoir un certain nombre d'organes-types, soit de régler l'appareil pour chaque diamètre de roues. Il en est de même de l'entraîneur simple qui, en réalité, ne fait pas autre chose que mesurer à chaque instant une vitesse de rotation proportionnelle à la vitesse angulaire de la roue d'avant.

Entraîneur simple. — Comme nous venons de le dire, l'aiguille de cet appareil indique sur un cadran divisé, gradué en kilomètres à l'heure, une vitesse proportionnelle au nombre de tours de la roue d'avant, dans l'unité de temps (1). L'appareil comprend donc une transmission de mouvement et un indicateur de vitesse. La transmission se compose généralement d'une couronne métallique garnie de cuir C (fig. 1), qui se fixe sur les rayons de la roue, de manière que le plan de la couronne soit bien parallèle au plan moyen de la roue. Sur cette couronne appuie un petit galet d'acier moleté B, qui est appliqué par l'action d'un ressort-lame serré par l'écrou de l'essieu en dedans ou en dehors de la fourche. L'axe **a** de ce galet est mobile dans un fourreau en acier trempé. La vitesse de ce galet est donc un certain multiple de celle de la roue, et grâce à la disposition du ressort-lame, on peut varier ce rapport entre certaines limites pour que l'indication du tachymètre soit juste pour une roue quelconque.

Le tachymètre se monte soit sur la fourche elle-même, tout près de la tête (fig. 1), soit sur le guidon (fig. 2). Dans le premier cas, la transmission est très courte, il suffit d'un fil d'acier ou mieux d'un brin de bambou qui s'attache d'un côté à l'œillet qui termine l'axe du galet et de l'autre au tachymètre. Pour le montage sur guidon, on emploie la transmission par fil sans fin; le tachymètre est alors pourvu d'une poulie et de deux galets de renvoi. Dans ce cas, on fixe sur la roue une petite poulie à gorge (fig. 2). On peut aussi employer la transmission par fil sans fin pour le montage sur la fourche (voir fig. 3).

Enfin, plus récemment, on a étudié une nouvelle transmission à engrenage rustique qui joint l'avantage d'un montage aisé à une précision mathématique (voir fig. 4).

Tachymètre. — Ce nouveau tachymètre (fig. 5 et 6) se compose essentiellement de deux petits aimants A A rendus solidaires par la couronne D; ces aimants sont montés sur l'axe N mobile dans le canon en acier L, pris à la fonte dans la boîte en aluminium ou en ivorine de l'appareil. Ce sont ces aimants qui, en tournant, entraînent avec eux par action électromagnétique (expérience d'Arago) un petit disque de métal qui peut se mouvoir librement entre leurs pôles. L'axe p de ce disque repose à la partie inférieure sur un petit saphir formant chape et monté à ressort dans l'axe creux. A la partie supérieure, son pivot tourne librement dans le trou d'une petite vis K et une contre-vis limite le jeu vertical. Il ne faut pas croire que ce montage sur une chape tournante ait pour conséquence un entraînement mécanique; avec un bon pivot, on contrebalance seulement le frottement du guidage supérieur. Ce guide supérieur est monté directement sur la glace V de l'appareil. L'axe p porte encore un ressort R dont l'autre bout est fixe et une aiguille indicatrice **a** qui se déplace au-dessus de la graduation G.

L'action d'entraînement d'un disque métallique par des aimants en rotation est bien connue, et on montre que l'action d'entraînement (le couple) est proportionnel à la vitesse. Il est équilibré par la torsion du ressort, en sorte que les déplacements de l'aiguille sont proportionnels à la vitesse de rotation.

On a représenté ici un mode de montage spécial pour la fixation sur le guidon, qui se comprend de lui-même; il est actuellement remplacé par un collier universel à gourmette, qui se monte aussi bien sur la fourche que sur le guidon. Le fil de transmission dont nous avons parlé vient se placer sur la partie T de l'axe des aimants, de manière à être centré, et se serre par un bouton molleté.

Ces appareils sont gradués de 0 à 60 km à l'heure, de manière à satisfaire aussi bien le professionnel que l'amateur.

(1) Soit D_1 le diamètre de la roue d'avant, en mètres, N_1 le nombre de tours par minute, la vitesse du coureur en kilomètres à l'heure est :

$$\pi N_1 D_1 60 : 1000.$$

Digitized by Google

Ces tachymètres, dont les applications sont, du reste, hâtons-nous de le dire, bien loin d'être limitées au champ un peu spécial que nous examinons ici, présentent une propriété curieuse sur laquelle nous aurons à revenir : la stabilité du disque est d'autant plus grande que l'appareil marche plus vite, en sorte que l'aiguille qui, au repos, a une tendance à se balancer, se fixe très bien dès que l'on marche, à la seule condition de ne pas donner de brusques coups de guidon à droite ou à gauche.

Entraîneur totalisateur. — Le principe

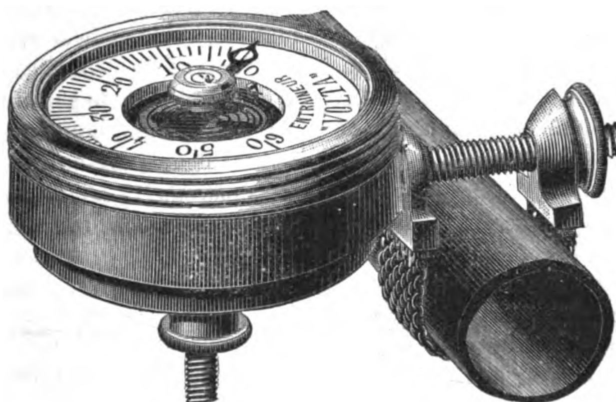


Fig. 5. — Entraîneur « Volta » grandeur d'exécution. Poids = 200 grammes.

de l'entraîneur totalisateur est le même que celui de l'appareil précédent, on a seulement ajouté une roue d'engrenage solidaire des aimants qui commande les mobiles d'un totalisateur placé au-dessus de ceux-ci, et dont les aiguilles indiquent les hectomètres, kilomètres, etc. La graduation correspondant à l'aiguille du tachymètre se trouve sur la même pièce qui porte les divers cadrans du totalisateur, en sorte qu'on peut lire simultanément la vitesse et le chemin parcouru.

Dans le cas des totalisateurs, on ne peut se

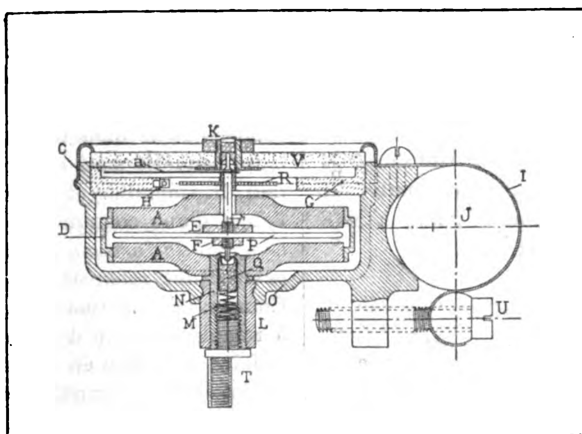


Fig. 6.

contenter de l'entraînement par friction, car on est en droit d'exiger une plus grande exactitude, le chemin parcouru étant susceptible d'une vérification exacte par les cartes. On remplace alors la couronne de cuir et le galet par la transmission à engrenage, dont nous avons parlé.

On comprend que, dans ce cas, on puisse faire varier le nombre de dents de manière à faire correspondre les indications du tachymètre à chaque type de roues. Tous les tachymètres sont identiques, de même que les pignons, et, avec une grande roue, on prend une couronne dentée avec un grand nombre de dents. Le nombre de dents est proportionnel au diamètre de la roue d'avant.

Vérification. — Avec les appareils à engrenage ou à fil sans fin, il n'y a pas de vérification à faire, il suffit de choisir la couronne dentée correspondant à sa roue. L'appareil à entraî-

Digitized by Google

nement par friction a l'avantage de pouvoir être monté sur des machines ayant des roues de diamètre quelconque. A cet effet, on a marqué sur la garniture de cuir de la couronne trois traits qui correspondent aux diamètres courants : 65, 70 et 75 cm.

La vérification se fait, si l'on veut, de la manière suivante, sur piste ou sur bonne route.

On mesure le développement de la machine, soit l'espace correspondant à un tour de pédale; il varie, dans les machines ordinaires, de 4,50 m à 5,50 environ.

Soit l ce développement.

On marche alors sur quelques hectomètres, à une allure bien régulière, en maintenant l'aiguille fixée sur un point de la graduation, 20 ou 25 km, par exemple, en comptant le nombre de coups de pédale à la minute avec une montre à seconde, soit N; la vitesse vraie est :

$$V \text{ (en km à l'heure)} = 60\, Nl : 1000$$

l étant le développement.

On déplace alors le galet dans la direction radiale dans un sens ou dans l'autre, suivant que V est plus grand ou plus petit que la lecture du cadran.

Supposons, par exemple, la distance du galet étant de 32 mm, que l'appareil ait indiqué 20 km ayant un développement de 5 m sur une machine. Pour N = 60; la vitesse vraie est :

$$60.\ 60.5 : 1000 = 18 \text{ km}$$

et l'appareil marque donc 10 pour 100 en trop; on diminuera la distance du galet au centre de 10 pour 100, c'est-à-dire qu'on le fixera à 28,8 ou 29 mm, suivant la proportion :

$$\frac{29}{32} = \frac{18}{20}$$

La largeur de la couronne est suffisante pour régler 10 pour 100 en plus ou 10 pour 100 en moins.

Le fait que ce petit appareil, car il faut qu'il soit petit pour plaire aux clients, enclins, comme on le sait, à rogner gramme par gramme sur leurs machines, le fait, disons-nous, qu'il constitue une application d'une loi de l'électro-magnétisme, et même une source continue de courant électrique, tant que la machine marche, ce fait nous autorise à en parler un peu longuement dans les colonnes de cette Revue. Et puis, on nous sera indulgent, car chez beaucoup d'électriciens, il y a un cycliste qui ne sommeille pas du tout, et nous n'aurons pas perdu notre temps si nous réussissons à ajouter à sa promenade une nouvelle source d'agrément — et quel agrément plus grand y a-t-il, pour un observateur attentif, comme tout électricien doit l'être, que de corriger des impressions illusoires par des indications précises — c'est-à-dire de surveiller à chaque instant son allure et de se rendre compte, enfin, du *rendement* de l'énergie qu'il développe pour le plus grand bien de sa santé?

C'est ce dont nous avons pu nous rendre compte depuis dix-huit mois que nous essayons ces appareils (1), quand nos loisirs nous permettent de faire de la bicyclette.

E. MEYLAN,
Directeur du Laboratoire Volta.

PRÉDÉTERMINATION

DE LA CHUTE DE POTENTIEL

D'UN TRANSFORMATEUR

FONCTIONNANT SUR UN CIRCUIT NON INDUCTIF

Nous avons décrit, dans l'*Electricien* du 9 novembre 1895, une méthode de *prédétermination de la chute de potentiel dans le secondaire d'un transformateur*. Cette méthode, due à G. Kapp, eut un grand retentissement, mais comme elle ne donnait de bons résultats que lorsqu'on l'appliquait à des transformateurs présentant des fuites magnétiques négligeables, on ne pouvait manquer de chercher à la perfectionner afin de la rendre exacte dans tous les cas.

La nouvelle méthode, proposée par MM. F. Bedell, P. Chandler et R. Sherwood, vient de faire l'objet d'une communication, le 10 août 1897, au *Congrès de l'association américaine pour l'avancement des sciences*, tenu à Detroit (Michigan). Comme cette méthode est probablement destinée à remplacer celle de Kapp, il est intéressant de la faire connaître en détail.

L'étude d'un transformateur se fait encore en mettant son secondaire en court-circuit, ce qui permet d'exécuter l'essai avec une dépense de puissance, réduite aux quelques pour cent que constituent les pertes. Au lieu de faire la mise en court circuit sur un ampèremètre, comme le faisait Kapp, les auteurs le remplacent par un gros conducteur de cuivre dont la résistance est négligeable, et reportent tous les instruments de mesures sur le circuit primaire. Ils utilisent comme

(1) L'entraineur *Volta* est fabriqué par la Compagnie pour la construction des *compteurs et matériel d'usine*, boulevard de Vaugirard, dont les distingués ingénieurs ont mis toute leur expérience à en soigner la construction, en restant dans des limites raisonnables de prix.

Digitized by Google

le montre la figure 1, un ampèremètre, un voltmètre et un wattmètre.

Il suffit de faire une lecture sur chacun de ces instruments pour une valeur quelconque du courant primaire.

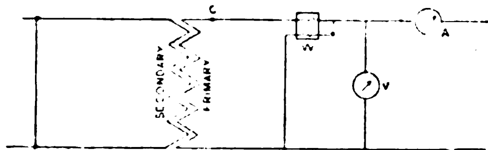


Fig. 1. — Disposition schématique du montage.

Une deuxième opération a pour but la mesure du courant à vide, le transformateur ayant, cette fois, son secondaire ouvert et la force électromotrice étant celle du fonctionnement normal. Naturellement, les fréquences doivent être les mêmes et égales à celle pour laquelle le transformateur est construit.

La chute de tension du secondaire d'un transformateur dont le primaire est alimenté sous potentiel constant, dépendant non seulement des pertes par effet Joule dans les enroulements primaire et secondaire, mais en outre de la dispersion ou fuites magnétiques provoquées par l'action antagoniste du flux des deux circuits, il était évident que la méthode de Kapp, qui ne tenait pas un compte suffisant de ce dernier effet, devait indiquer des résultats peu exacts dans certains cas, et conduire à des chutes de tension trop faibles.

L'inspection des courbes reproduites ci-après fait nettement apparaître les différences que nous signalons.

Les courbes A ont été obtenues en mesurant directement les chutes de tension pendant le fonctionnement normal des transformateurs.

Les courbes B ont été *prédéterminées* par la nouvelle méthode; elles se rapprochent considérablement des précédentes.

Quant aux courbes C *prédéterminées* par le procédé Kapp, elles sont nettement trop élevées.

Nous supposerons que les pertes par effet Joule sont également réparties entre le primaire et le secondaire, condition presque toujours réalisée dans les transformateurs actuels. Nous admettrons également que le rapport de transformation est l'unité, pour simplifier les explications.

La première expérience, avec le secondaire en court-circuit, nous donne pour une valeur I_1 du courant, les watts vrais W, la différence de potentiel E et par suite les watts apparents EI_1.

Le facteur de puissance $\frac{W}{EI_1}$ s'en déduit immédiatement et donne le cosinus du décalage φ existant entre le courant et la différence de potentiel.

Sur le diagramme (fig. 2), le décalage φ est représenté par l'angle NQF. QN n'est autre que E, de sorte que le point N est déterminé. Abaissons la perpendiculaire NF sur QF et prolongeons-la d'une quantité

$$NM = E_1 \frac{I_0}{I_1}$$

I_0 étant le courant primaire à vide et E_1 la différence de potentiel normale primaire quand le secondaire est ouvert. Du point M comme centre avec un rayon égal à E_1, décrivons un arc de cercle qui coupe en O la droite FQ prolongée, puis prenons $OL = \frac{1}{2} QF$, élevons la perpendiculaire LP = FN, joignons enfin PM et prenons PS = OL. SM représente la tension secondaire à circuit ouvert (le rapport de transformation étant supposé l'unité), OM — SM est alors la *chute de tension du secondaire* pour un courant primaire égal à celui mesuré dans l'essai en court circuit.

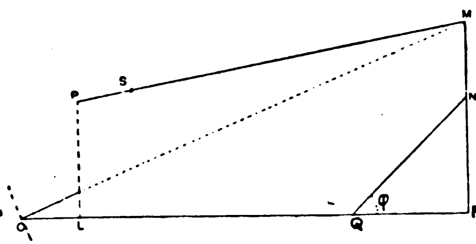


Fig. 2. — Diagramme donnant la chute de tension secondaire.

Quand le rapport de transformation est différent de 1, on doit diviser les longueurs SM, OM par ce rapport, si l'on veut avoir la chute secondaire à l'échelle. MF n'est autre que la chute de tension totale *réactive*, NF étant celle due aux fuites et QF étant la somme des chutes par effet Joule dans le primaire et le secondaire. Comme on les suppose également réparties, c'est la raison pour laquelle OL a été pris égal à $\frac{1}{2}$ QF.

QN qui est la résultante géométrique de la somme des chutes ohmiques de tension et de la chute due aux fuites, se nomme souvent *chute d'impédance*. Comme on l'a vu, elle est donnée par la tension E nécessaire pour faire circuler le courant I_1 dans le primaire lorsque le secondaire est en court circuit. Elle varie nécessairement avec la valeur de I_1.

Avant de présenter les résultats obtenus avec la nouvelle méthode, il est bon de la justifier. C'est ce que nous allons faire en considérant le diagramme fig. 3.

Soit OF la direction du courant primaire et OM la force électromotrice, en grandeur et direction, nécessaire pour faire circuler le courant normal OR. Quand on fait varier la résistance du circuit d'utilisation branché sur le secondaire, le rayon vecteur OM se déplace de telle sorte que le point M décrive la demi-circonférence JMP.

Digitized by Google

Les valeurs de OM représentent alors la force électromotrice nécessaire pour maintenir le courant OR, constant dans chaque cas; dans cette hypothèse, et à circuit secondaire ouvert, OM = OJ tandis que M se rapproche de P dans le cas du court circuit. Ce qui précède suppose que le transformateur a des fuites, c'est le cas général; s'il n'y en avait pas, le point M se déplacerait au contraire sur la demi-circonférence JTL.

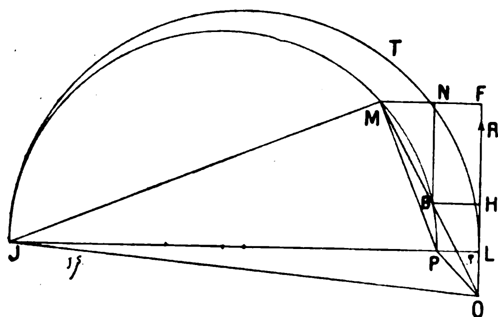


Fig. 3. — Chute du potentiel.

O M étant la force électromotrice nécessaire pour faire circuler le courant OR de pleine charge en fonctionnement normal, OP sera la tension nécessaire pour faire circuler ce même courant, lorsque le secondaire sera en court circuit (en supposant que sa résistance soit nulle). OP est donc la chute d'impédance, provenant de l'action combinée des fuites et de la résistance du primaire. Il devient dès lors évident que PM est la tension induite secondaire en charge, multipliée par le rapport de transformation puisque, ainsi multipliée et composée géométriquement avec la chute OP, elle reproduit la tension primaire OM.

Donc, pour obtenir la tension secondaire aux bornes, il suffirait maintenant de diminuer PM de la chute provenant de l'effet Joule dans le secondaire.

Cette soustraction se fait algébriquement, puisque les courants primaire et secondaire sont en concordance de phase, en charge, quand le circuit d'utilisation n'est pas inductif, ce que nous avons supposé.

En définitive, si l'on parvient à construire le diagramme (fig. 3), il suffira, pour avoir la différence de potentiel aux bornes du secondaire, de mesurer la longueur PM, d'en retrancher la chute ohmique secondaire correspondant à l'intensité choisie, et de diviser le résultat par le rapport de transformation.

Voici, maintenant, comment on construit le diagramme. Le secondaire étant en court-circuit, on règle la tension primaire, de façon à faire circuler le courant OR dans cet enroulement, et l'on mesure au wattmètre la puissance absorbée W.

On construira facilement, comme on l'a vu, l'angle φ et, par suite, le triangle BOH des forces électromotrices. Dans ce triangle, OH représente la somme des effets Joule, primaire et secondaire.

BH sera la chute de tension due aux fuites; on peut l'exprimer par la quantité ωLI dans laquelle $\omega = 2\pi F$ et L = la self-induction due aux fuites. Comme il est facile de le voir, les côtés du triangle varient proportionnellement au courant et φ est constant pour toutes ses valeurs dans un transformateur en court-circuit et fonctionnant à une fréquence donnée. Les valeurs de cos φ et de L seront indiquées dans les tableaux d'expérience afin de montrer leur constance.

Dans presque tous les transformateurs, on s'arrange pour répartir également les effets Joule dans les deux enroulements; nous pouvons donc diviser OH en deux parties égales, et mener PL égal et parallèle à BH, ce qui permet de construire le triangle OLP. Théoriquement, PL n'est pas tout à fait égal à BH, mais l'erreur commise de ce chef est négligeable devant la grandeur de la demi-circonférence JMP. Menons OJ; ce vecteur représente la tension primaire qui permettrait de faire circuler le courant OR avec le secondaire ouvert. Cette quantité *purement théorique* peut s'obtenir si l'on veut par une simple proportion; on a en effet :

$$\frac{OJ}{E_1} = \frac{I_1}{I_0}$$

d'où $$OJ = E_1 \frac{I_1}{I_0}$$

E_1 est la tension primaire normale; I_1, le courant primaire en charge normale, et I_0 est le courant à vide ou magnétisant. En d'autres termes, si la tension E_1 fait circuler le courant I_0, la tension OJ fera circuler le courant maximum I_1, le secondaire étant ouvert dans les deux cas. On voit de suite que la valeur de OJ est assez élevée; elle n'a, du reste, pas d'importance pratique.

Le diagramme (fig. 3) peut maintenant se construire complètement, mais étant donné la grandeur de OJ, on sera conduit pour représenter OH, à choisir une petite échelle afin de diminuer la surface d'encombrement. Comme il vaut mieux prendre une échelle suffisante, il est avantageux de se passer de demi-circonférences et d'opérer de la manière suivante :

Nous avons vu la manière de déterminer BH ou FN; si l'on pouvait calculer MN de façon à fixer la position du point M, on aurait les éléments nécessaires pour construire les parties indispensables du graphique tout en se passant des demi-circonférences.

La similitude des triangles PNM et JMP, qui ont leurs angles égaux, permet d'y arriver; elle donne :

$$\frac{JP}{MP} = \frac{MP}{MN} \quad \text{d'où} \quad MN = \frac{MP^2}{JP}$$

Digitized by Google

On peut admettre sans erreur appréciable que JP = JO, étant donné la grandeur de ces lignes relativement à PL ou LO; d'autre part MP peut être confondu avec la valeur OM de la tension normale primaire, car de nombreuses expériences ont démontré que cette approximation n'affectait guère le résultat. Portant ces nouvelles valeurs dans l'expression de MN, on a :

$$MN = \frac{E_1^2}{JO} \quad \text{mais} \quad JO = E'\frac{I_1}{I_0}$$

donc

$$MN = E_1\frac{I_0}{I_1}$$

MN représente la chute de tension due à l'induction mutuelle et à la self-induction; en l'ajoutant à NF = BH = ω LI (chute due aux fuites), on obtient la *chute totale réactive* du transformateur.

Le point M étant déterminé, on mène MO égal à la tension primaire normale, ce qui fixe la position du point O très voisin de P. Le reste du diagramme se construit comme nous l'avons indiqué et fait connaître la différence de potentiel du secondaire.

Dans le but de montrer la facilité d'application de la nouvelle méthode, nous allons déterminer un point de la courbe de régulation d'un transformateur de 2500 watts transformant 1000 volts en 100 volts au secondaire.

La tension primaire nécessaire pour faire passer un courant de 2,42 ampères, le secondaire étant en court circuit, a été trouvé de 54 volts. Le wattmètre indiquait 72 watts.

On a alors :

$$\cos \varphi = \frac{72}{54 \times 2{,}42} = 0{,}554 \quad \text{d'où} \quad \varphi = 56°22'$$

Le courant à vide mesuré sous 1000 volts a été trouvé égal à 0,058 ampère. On peut construire

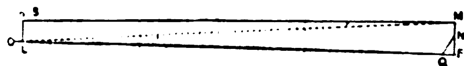


Fig. 4. — Diagramme de l'exemple pratique.

le triangle QNF (fig. 4), l'angle NQF étant de 56°22' et l'hypothénuse QN = 54 volts à l'échelle choisie.

$$NM = E_1\frac{I_0}{I_1} 1000 = \frac{0{,}058}{2{,}42} = 24 \text{ volts.}$$

Le point M est ainsi déterminé; de ce point comme centre avec un rayon égal à 1000 volts, menons un arc de cercle qui coupe QF en O : prenons $OL = \frac{1}{2}QF$, menons la perpendiculaire LP = NF, joignons PM et prenons PS = OL. SM est la force électromotrice secondaire, à l'échelle de celle du primaire. En mesurant la longueur SM on la trouve égale à 968 volts, et, divisant par 10 (rapport de transformation), on obtient finalement 96,8 volts, pour la véritable différence de potentiel secondaire.

En opérant par la méthode directe, le transformateur alimentant des lampes à incandescence, on a trouvé que la tension secondaire, mesurée au voltmètre, était, pour la même intensité au primaire, de 96,75 volts, ce qui montre la grande exactitude de la méthode.

Dans les nombreuses expériences, exécutées en employant le nouveau procédé, les écarts entre les chutes de tension prédéterminées et celles mesurées directement, n'ont jamais dépassé 0,2 volt et restent le plus souvent dans les environs de 0,1 volt.

M. Aliamet.

(A suivre.)

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SOUTERRAIN DE BUDAPEST

(Suite et fin) (1).

Station centrale pour la production de l'énergie électrique. — L'installation destinée à la production du courant électique consiste en 4 générateurs multitubulaires de 267 m² de surface de chauffe chacun (fig. 9) et en deux machines à vapeur compound à condensation (fig. 10), qui actionnent chacune, et directement, une dynamo à pôles extérieurs de Siemens et Halske (type J. 110). Chaque dynamo produit, à 300 volts, une intensité constante de 1100 ampères, mais peut aussi, par moments, atteindre 1400 ampères. La cheminée de la station centrale a un diamètre intérieur de 5 m et une hauteur de 50 m. L'eau de réfrigération pour les condenseurs est puisée dans un puits de 3 m de diamètre intérieur et de 11 m de profondeur. Cette station se trouve à côté de celle qui fournit le courant électrique aux lignes de tramways électriques; la Compagnie qui possède ces lignes a été chargée de l'exploitation de la ligne souterraine.

La ligne. — A partir du tableau de distribution de la station centrale, le courant est conduit par des câbles en plomb armés de bandes de fer et enterrés sous la chaussée jusqu'à la station du chemin de fer souterrain la plus proche de la place de l'Octogone; on a disposé des câbles séparés tant pour actionner

(1) Voir *l'Electricien* du 2 octobre 1897, p. 209.

Digitized by Google

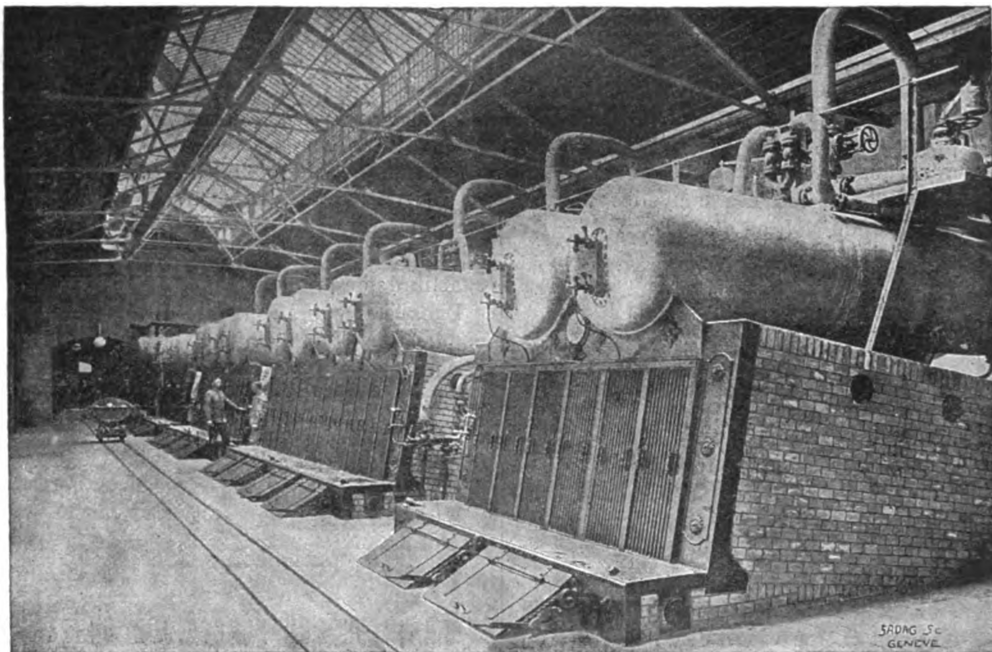


Fig. 9. — Batterie de chaudières à vapeur.

les véhicules que pour éclairer des stations, manœuvrer les appareils de block et le téléphone.

Le long des voies, on a placé des conducteurs de retour pour pouvoir, dans la station cen-

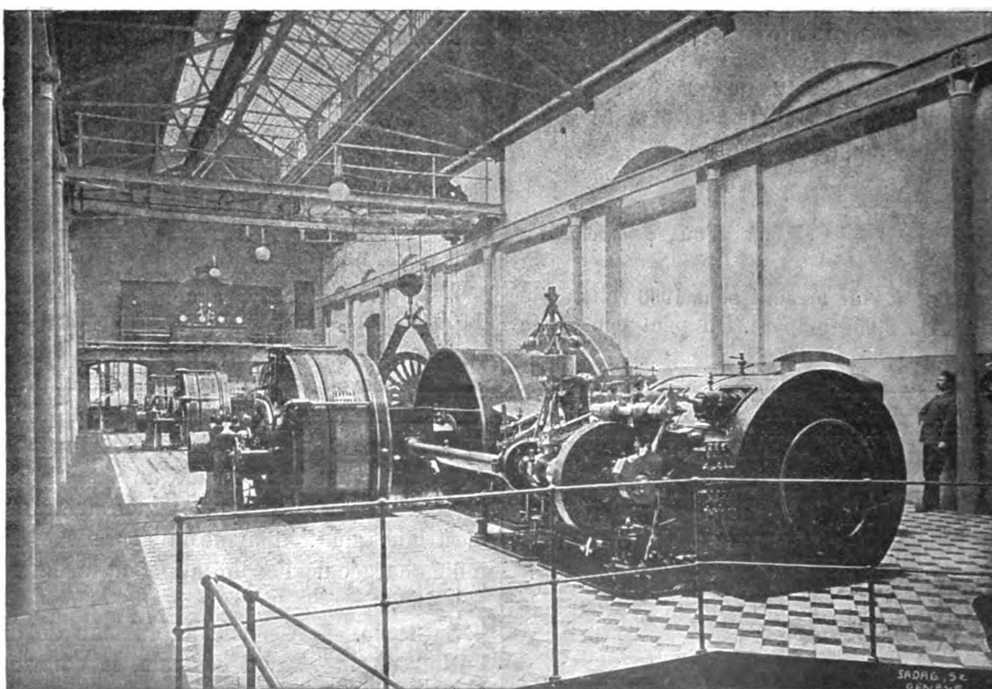


Fig. 10. — Salle des machines.

trale, coupler les machines du chemin de fer souterrain en quantité avec celles des tramways électriques, dont les conducteurs sont également placés sous la chaussée. Les rails du chemin de fer souterrain ne servent donc pas de ligne de retour.

Digitized by Google

Chaque voie du chemin de fer souterrain est alimentée par les génératrices au moyen d'une paire de câbles de 500 mm² de section. Les deux câbles disposés spécialement pour l'éclairage et la manœuvre des appareils de block ont une section de cuivre totale de 150 mm².

Tous les fils sont, dans le souterrain, fixés sur le plafond de celui-ci, et dans les parties à ciel ouvert sur des fils transversaux portés par des colonnes.

Les conducteurs de prise de courant sont constitués dans le souterrain par des rails de cuivre de 50 mm de hauteur et pesant 5 kg par mètre courant; dans les parties à ciel ouvert, ils sont constitués par des fils en cuivre durci de 10 mm de diamètre; les conducteurs d'amenée du courant sont formés de câbles en cuivre nu. L'éclairage des stations est fait au moyen de lampes à incandescence de 100 volts montés en série trois par trois.



Fig. 11. — Voiture avec moteur à quatre pôles.

Appareils de sureté. — D'après les prescriptions, les véhicules ne doivent pas se suivre à une distance inférieure à celle des stations. Pour satisfaire à cette prescription, on a disposé aux murs de pignon des stations, du côté du départ, des signaux de block lumineux qui sont mis automatiquement dans le circuit ou hors circuit par les voitures. A cet effet, on a placé, du côté du départ de chaque station, près de la voie, un commutateur qui est mis en mouvement par une touche portée par chaque voiture. Dès que celle-ci quitte la station et passe sur le commutateur, la lampe à incandescence montre, du côté du départ, la lumière rouge et couvre, par conséquent, la voiture quittant la station, tandis que, simultanément, à la station précédente, la lumière blanche apparaît pour indiquer que la voie est libre jusqu'à la station qui vient de faire partir la voiture; en même temps, à la station suivante, une petite lampe rouge devient visible à côté de la lanterne proprement dite du signal pour

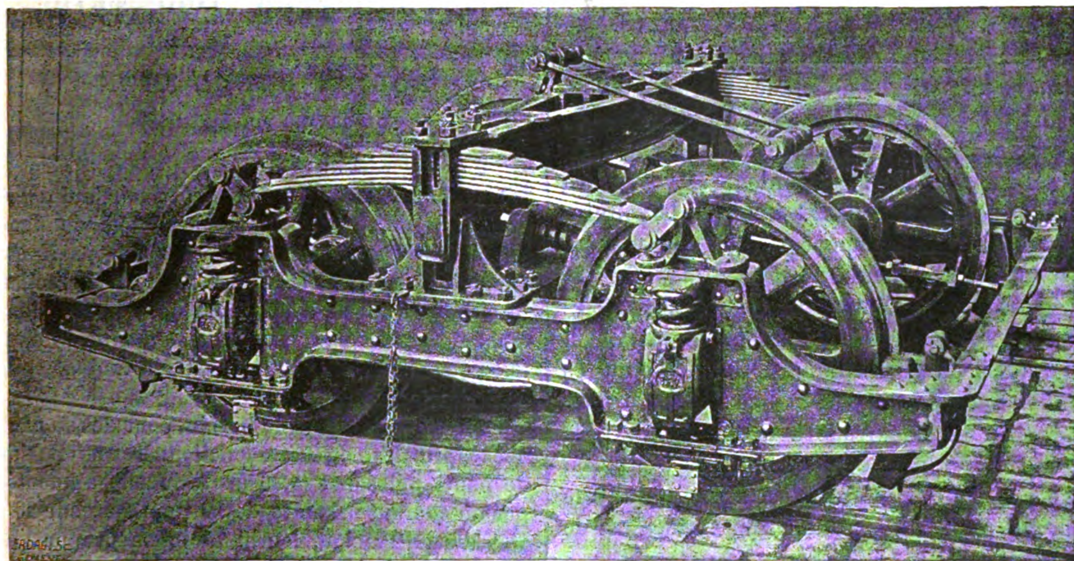


Fig. 12. — Truc avec moteur à quatre pôles.

Digitized by Google

indiquer qu'une voiture est en route et arrive dans cette station. Grâce à cette installation, une seule voiture peut parcourir la section de voie comprise entre deux stations, puisque la lumière rouge commande l'arrêt et la ligne blanche indique la voie libre. De plus, chaque employé qui se trouve sur le quai de la station est ainsi à même de se rendre compte par l'inspection des signaux si une voiture se trouve ou non entre l'une des stations voisines et la sienne.

Dans le cas où l'installation des signaux que nous venons de décrire se dérangerait, on peut se servir du téléphone pour signaler les voitures. Chaque station possède un téléphone, et on peut, de chacune d'elles, par l'intermédiaire de la station centrale placée dans l'usine génératrice pour la production de l'énergie électrique, communiquer avec n'importe quelle autre station du chemin de fer souterrain. De plus, la première et la dernière station sont reliées directement par le téléphone, c'est-à-dire sans passer par la station centrale, avec le dépôt d'où partent les voitures.

Voitures. — Les véhicules du chemin de fer souterrain sont à truc mobile. Dans chaque truc, on a placé un moteur électrique qui actionne un essieu. La distance entre les pivots de deux trucs est de 8 m et la longueur de la voiture entre tampons est de 11 m; sa largeur est de 2,35 m et elle peut contenir 28 voyageurs assis et 14 debout. Aux extrémités de la voiture, on a prévu l'emplacement pour les conducteurs et pour les coupleurs. Le parc de la ligne est composé de 20 voitures. On peut mettre en circulation 14 voitures à la fois, qui se suivent à intervalles de deux minutes. Dix des voitures sont munies de moteurs à deux pôles et d'un dispositif de démarrage à double chaîne; les 10 autres voitures ont des moteurs à 4 pôles, disposés autour de l'essieu d'avant du truc (fig. 11 et 12). Le poids d'une voiture est de 15 tonnes.

Exploitation. — La ligne souterraine dont nous venons de donner la description d'après la *Schweizerische Bauzeitung* a été ouverte à l'exploitation le 2 mai 1896. Pour tenir compte de l'affluence des voyageurs lors de l'Exposition du Millénaire, les voitures faisaient le service entre 6 heures du matin et 1 heure du matin et se suivaient à des intervalles de 2 minutes. Chaque voiture est desservie par deux hommes.

Le tableau suivant indique le nombre de voyageurs pendant les 5 mois de l'été 1896.

	Nombre de voyageurs	Kilomètres-voiture
Mai.	469 846	50 320
Juin.	581 339	76 730
Juillet.	373 718	77 113
Août.	384 927	88 259
Septembre . . .	453 110	77 256
Totaux. . .	2 261 940	369 680

Le 7 juin, on a transporté 34 526 voyageurs et fait 2612 kilomètres-voiture.

Dépenses d'établissement. — Le capital nécessaire pour l'établissement de la ligne fut stipulé dans l'acte de concession fixé à 3 600 000 florins (1); 210 000 florins ont servi à l'achat des voitures et 100 000 ont été employés pour constituer un fonds de réserve.

La ville de Budapest peut, en prévenant deux années d'avance, acquérir la ligne à partir de 1940. Pendant les quinze premières années, le prix maximum pour un voyage est de 0,21 fr.

M. Svilokossitch.

INTERRUPTEUR INDUSTRIEL

POUR BOBINE D'INDUCTION DE GRANDE PUISSANCE (2)

La bobine de Ruhmkorff, après avoir joui d'une grand vogue, était complètement tombée dans l'oubli, lorsque la découverte des rayons X est venue la tirer de sa léthargie. Cette résurrection inattendue a révélé des défauts dans le fonctionnement de cet appareil, uniquement utilisé autrefois pour réaliser de brillantes, mais toujours très courtes expériences.

Pour ma part, ayant eu besoin, pour des recherches spéciales, de faire fonctionner une bobine de haute puissance (0,40 m d'étincelle alimentée par un courant primaire de 20 ampères, sur 20 à 25 volts de tension, fourni directement par une dynamo Rechniewski T. 3), et cela pendant des heures consécutives, je me suis vu contraint d'étudier de près la question de l'interruption du courant.

J'ai reconnu qu'il était indispensable de remplacer le mouvement oscillatoire de l'interrupteur de Foucault par un mouvement rectiligne et de nettoyer, par un courant d'eau énergique, la surface du mercure. Ce courant d'eau, dirigé sur la pointe métallique, la refroidit et la préserve de l'altération.

(1) Le florin vaut 2,10 fr environ.
(2) *Cosmos* du 18 septembre 1897.

Digitized by Google

Je crois rendre service à tous ceux qui s'occupent de l'emploi industriel de l'électricité à haute tension en donnant la description sommaire de l'appareil qui fonctionne depuis plus d'un an dans notre laboratoire. Il a été construit (comme généralement les dispositifs d'essai) avec des pièces de toutes provenances. Il va sans dire qu'il pourrait être plus élégant, moins encombrant; et, cependant, comme les éléments dont il se compose semblent faits exprès et fonctionnent parfaitement, je n'ai pas éprouvé le besoin de le changer.

Voici la manière d'exécuter un interrupteur robuste et économique.

On se procure une vieille machine [à coudre, on enlève tout le mécanisme inférieur, navette, pédale, volant, etc. Le porte-aiguille de cette machine nous fournit un mouvement alternatif rectiligne parfait. A la place de l'aiguille ordinaire en acier, nous introduisons un bout de gros fil en platine. On peut, à la rigueur, se servir des aiguilles mêmes de la machine pour piquer le mercure, si le courant d'eau est assez abondant; mais le platine vaut mieux, si on ne craint pas la dépense.

Nous plaçons sous l'aiguille un godet en matière isolante (porcelaine, verre, etc.), dans lequel nous versons du mercure. Nous réglons la hauteur pour que l'aiguille plonge dans le métal seulement quand elle atteint le milieu de sa course. Ce point d'immersion est important; il correspond au maximum de vitesse de l'aiguille. Ce godet à mercure est placé dans une cuvette en porcelaine munie d'un déversoir. Il est bon de fixer solidement le godet à la cuvette par un collage à la gutta chauffée, et la cuvette à la platine de la machine à coudre par un autre collage du même genre, afin d'éviter tout déplacement.

Le fil conducteur plonge dans le mercure. Si l'on est assez habile, on peut percer le fond du godet et de la cuvette d'un trou dans lequel on passe le susdit fil en platine ou en gros fil de fer pour éviter l'attaque du mercure. Pour rendre le tout bien étanche, on tamponne une couche de gutta, ramollie dans l'eau bouillante, dans le fond du godet à mercure; on place aussi un bourrelet de gutta autour du godet sur le fond de la cuvette pour éviter les infiltrations d'eau.

Pour amener le courant d'eau et le faire frapper sur la surface du mercure au point même où il est piqué par l'aiguille, on utilise le vide cylindrique laissé par le pied de biche préalablement enlevé. Dans ce vide, on passe un tube de verre qui se trouve précisément conduit à l'endroit voulu. S'il n'en était pas ainsi, on courberait légèrement le tube à la lampe. Un tube de caoutchouc est attaché au sommet du tube de verre et le met en communication avec un réservoir d'eau placé en hauteur. Un robinet règle le débit.

L'eau frappe la surface du mercure, remplit le godet, déborde dans la cuvette, s'écoule par le trop-plein dans un vase quelconque à tubulure latérale, puis elle est définitivement évacuée au dehors. Lorsque l'appareil fonctionne électriquement, mais avec l'eau stagnante, chaque piqûre de l'aiguille dans le mercure provoque la formation d'un petit nuage grisâtre au sein de l'eau; après quelques instants, toute la masse d'eau du godet est d'un gris intense, elle devient bouillante, se prend en bourbe demi-conductrice; finalement, les interruptions ne se produisent plus. Il en est tout autrement si, au lieu d'opérer avec l'eau stagnante, on fait passer le courant aqueux. Chaque nuage est emporté, la bourbe se dépose dans la cuvette et dans le vase à tubulure, mais le liquide du godet reste limpide, la surface du mercure reste brillante, on voit parfaitement l'aiguille *travailler*.

Lorsque la vitesse de rotation de la machine à coudre et le débit du courant d'eau sont bien réglés pour l'opération qu'on se proppse d'exécuter, le fonctionnement est indéfini. De temps à autre, on graisse et on verse un peu de mercure pour rétablir le niveau qui baisse par suite de la formation incessante de la bourbe. Cette bourbe est formée en grande partie de mercure extraordinairement divisé et de quelques produits d'oxydation. En faisant chauffer cette bourbe, on retrouve le mercure métallique purifié. Il va sans dire que les connexions électriques ont été, au préalable, convenablement disposées : nous les supposons connues du lecteur familiarisé avec la pratique de la bobine : l'inducteur et l'interrupteur sont montés en tension sur le courant; le condensateur primaire est monté en dérivation.

Pour actionner l'aiguille interruptrice, il faut un mouvement circulaire continu. Ce mouvement sera fourni, suivant les circonstances particulières à l'installation, soit par la dynamo elle-même, à l'aide d'une petite cordelette passant sur un disque accolé à la poulie motrice, soit, si on se trouve dans un atelier pouvu d'arbres de transmissions, par une prise de mouvement, soit, enfin, par un petit moteur électrique; ou, *ce qui est tout à fait pratique*, par une petite turbine; l'eau évacuée alimente directement le courant de nettoyage du mercure.

Avec le moteur indépendant, électrique ou hydraulique, il est très facile de régler le nombre des interruptions à la minute en agissant directement sur le moteur. Il n'en est pas de même avec la dynamo et l'arbre de couche d'un atelier dont les vitesses angulaires doivent rester constantes.

On pourrait employer le dispositif très usité en pareil cas en mécanique, le double cône; il est excellent et permet de régler la vitesse avec une grande exactitude. J'ai réalisé une solution encore plus simple, mais, je le reconnais, beaucoup moins précise. J'ai relié la roue à gorge de la

Digitized by Google

machine à coudre au disque accolé à la dynamo par une petite cordelette passant sur un galet. Ce galet est *bloqué et ne tourne pas*, la cordelette *bien graissée* glisse toujours dans sa rainure : suivant qu'elle est plus ou moins tendue, elle glisse plus ou moins.

Le galet est monté dans une coulisse qui permet de l'élever ou de l'abaisser, ce qui amène la tension ou le relâchement de la cordelette. Quand la cordelette est tout à fait tendue, elle est tout à fait coincée dans la gorge conique du galet, elle glisse sur la poulie de la dynamo et l'interrupteur s'arrête. Si, au contraire, on relâche complètement la cordelette en abaissant le galet, celle-ci frotte autour de la poulie de la dynamo; il y a encore arrêt de l'interrupteur.

Entre ces deux termes extrêmes, il y a toute une série de positions du galet pour lesquelles le glissement se combine avec l'entraînement, et on obtient toutes les vitesses désirables.

Assurément, il ne faut pas demander à ce mécanisme rudimentaire plus qu'il ne peut donner; j'ai été agréablement surpris en le voyant fonctionner mieux que je ne pensais. Il faut seulement avoir soin de bien graisser la cordelette pour qu'elle ne s'échauffe pas, ne s'use pas et ne s'allonge pas. L'effort de traction qu'on lui demande est, en somme, insignifiant; elle n'a aucune résistance à vaincre, quelle que soit l'intensité du courant employé.

L'interrupteur ainsi agencé est évidemment une ébauche; cependant, certaines têtes de machines à coudre se prêtent si bien à ce nouveau service qu'on les croirait faites tout exprès.

Quoi qu'il soit, le dispositif que nous venons de décrire se résume en l'emploi d'un mouvement rectiligne alternatif, avec courant d'eau abondant. Il permet d'obtenir l'interruption rapide, régulière, pendant un temps indéfini, d'un courant électrique continu quelconque. Il est robuste, pratique et industriel.

Chacun peut en faire libre usage : il n'est et ne sera pas breveté (1).

Raymond Coulon.

APPAREILS MICROTÉLÉPHONIQUES BAILLEUX

Les appareils microtéléphoniques de M. Bailleux, directeur des ateliers de la Société industrielle des téléphones, sont de deux types, l'un mural, l'autre portatif et monté sur pied.

(1) Présenté à la Société libre d'émulation du Commerce et de l'Industrie, 21 juillet 1896, décrit dans son Bulletin, ex de 1895-1896, mis en librairie en octobre 1896. Cette publicité rendrait nul tout brevet postérieur à cette date.

Les figures 1 et 2 montrent ces deux dispositions.

Le microphone est à grenaille de charbon; il comprend un mince disque de charbon de 55 mm de diamètre, sur lequel est collé un anneau en ébonite qui forme, à la partie centrale du disque, une sorte de cuvette dans laquelle on dépose le charbon granulé. La cuvette est fermée par un disque métallique qui porte en son centre une proéminence conique, garnie d'un contact en argent formant une des prises

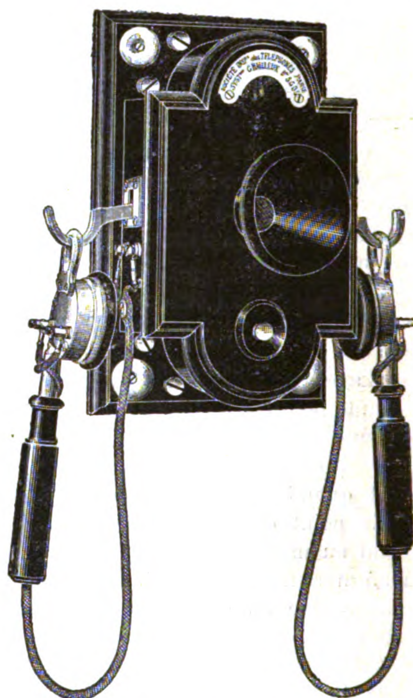


Fig 1. — Appareil microtéléphonique Bailleux, modèle mural.

de contact des communications. Les deux disques sont assemblés par un anneau en caoutchouc, à cheval sur leur tranche et maintenu par un peu de colle.

Entre les deux disques est également interposé un anneau de caoutchouc, qui les sépare sur tout leur pourtour, et qui est un peu plus épais que l'anneau central en ébonite, de sorte que le disque de charbon n'est en communication avec le disque métallique que par la grenaille, très mobile, mais emprisonnée dans la cuvette centrale.

Ce microphone est monté, suspendu en quelque sorte, dans un boîtier formé de deux anneaux métalliques, isolés l'un de l'autre par une rondelle en ébonite. Sur l'anneau antérieur repose le disque de charbon; cet anneau est relié aux communications du poste par trois

Digitized by Google

ressorts en forme de T, dont la branche horizontale s'engage dans une gorge pratiquée sur le pourtour de l'anneau, tandis que la branche verticale est vissée sur le couvercle de la boîte de l'instrument; cet anneau est garni d'une toile métallique qui protège le charbon, et surmonté d'une embouchure conique en ébonite ou en ivorine. L'anneau postérieur porte deux ressorts de forme particulière qui, par pression sur le disque métallique, assurent le contact entre le disque de charbon et l'anneau antérieur; enfin sur le contact en argent du disque

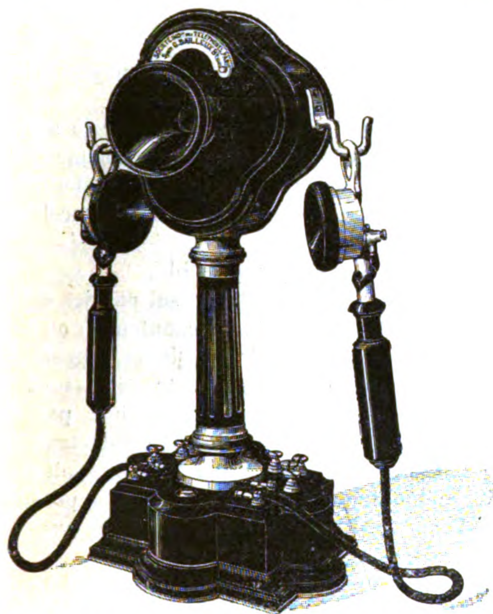


Fig. 2. — Appareil microtéléphonique Bailleux, modèle à pied.

métallique vient presser un ressort vissé, d'autre part, au couvercle du transmetteur.

Le mécanisme du crochet commutateur est du modèle général adopté par la Société industrielle des téléphones pour tous les systèmes de transmetteurs qu'elle exploite; cependant, ici, le levier-commutateur se déplace entre deux jeux de ressorts, composés chacun de trois lames. Le levier lui-même est sectionné en trois parties isolées les unes des autres.

Le bouton d'appel est un poussoir actionnant un solide ressort qui, sous l'action de ce poussoir, prend contact avec la pile d'appel, et qui revient de lui-même sur le contact de réception lorsque le doigt cesse d'agir sur le poussoir.

Les prises de courant du microphone se font par les charnières du couvercle sur lesquelles s'appliquent, lorsque le transmetteur est fermé, deux ressorts respectivement reliés à l'anneau antérieur du boîtier et au disque métallique du microphone.

Les récepteurs sont des Ader n° 3, montés sur manche en bois; ils sont garnis d'un crochet de suspension adapté au boîtier. Le manche est creux et laisse passer le cordon à double conducteur.

Lorsque le crochet-commutateur est abaissé, comme cela a lieu lorsque le récepteur y est suspendu (fig. 3), la partie isolée du levier réunit, par les deux ressorts sur lesquels elle s'appuie, la borne L_2 à la borne S_2, mettant

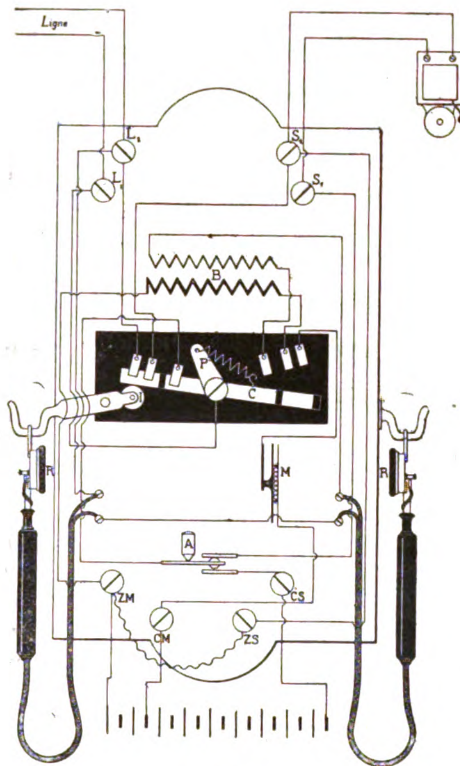


Fig. 3.

ainsi la sonnerie du poste en relation avec le fil de retour ou avec la terre, suivant que la ligne est à simple ou à double fil. D'autre part, la borne L_1 se trouve reliée à la borne S_1 par le massif P, la partie centrale du levier, le ressort contre lequel elle frotte, et le bouton d'appel A; la sonnerie est donc dans le circuit de ligne et disposée pour recevoir les appels.

Lorsque le poste veut appeler, le bouton-poussoir A met la borne L_1 en communication avec la borne CS à laquelle est attaché le pôle positif de la pile d'appel; le pôle négatif de cette pile, relié à ZS, est en relation avec la borne S_2, communiquant elle-même avec la borne L_2, ainsi que nous l'avons montré plus haut.

Au moment où l'on décroche le récepteur, le

Digitized by Google

crochet mobile se relève et le levier bascule; les trois ressorts de gauche sont isolés, tandis que les trois ressorts de droite prennent contact avec le levier C. On est alors dans la position de conversation.

La borne L_1 est mise en communication avec les deux récepteurs par le levier C, le premier ressort de droite et le circuit secondaire de la bobine d'induction B. Les deux autres ressorts ferment le circuit primaire qui comprend la pile de microphone CM, ZM, le microphone M, et l'enroulement primaire de la bobine B.

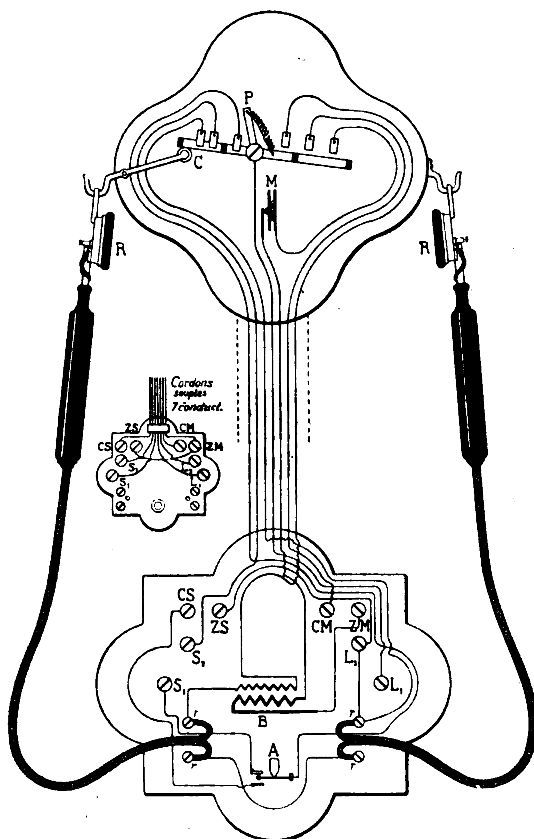


Fig. 4.

Dans le modèle à pied dont la figure 4 représente les communications, la disposition est exactement la même.

Les sept brins du cordon souple sont attachés aux bornes dans l'ordre suivant :

Le conducteur	bleu aboutit	à la borne	L_1
—	rouge	—	L_2
—	vert	—	S_1
—	blanc	—	S_2
—	marron	—	CM
—	jaune	—	ZM et ZS.
—	noir	—	CS.

L'installation des deux modèles se fait, d'ailleurs, dans les mêmes conditions que les autres appareils muraux ou portatifs admis sur les réseaux français.

L. Montillot.

INSTRUCTION POUR LES SECOURS

A DONNER AUX VICTIMES DE L'ÉLECTRICITÉ

1. Envoyez chercher un médecin et éloignez toutes les personnes inutiles.

2. Eloignez la victime des conducteurs électriques.

Ceci cependant est dangereux pour le sauveteur; pour vous garantir, procédez comme suit :

a) Tâchez d'écarter les conducteurs d'électricité avec des objets isolants, bois sec, porcelaine, verre, etc.;

Ou bien si ce n'est pas possible,

b) Isolez-vous vous-même du sol par des objets isolants, mettez des gants de caoutchouc ou bien enveloppez vos mains de plusieurs couches de vêtements secs, couvertures, etc. (épaisseur au moins 10 mm), empoignez la victime par les habits et tâchez de la séparer des conducteurs.

c) Mettez la conduite en court circuit, soit avec un fil métallique mis d'abord à la terre (si possible dans l'eau) et qui ne doit pas être touché avec les mains nues.

Ou bien avec un fil ou une chaîne métallique jetée sur le conducteur sans en retenir le bout dans la main; ou alors

d) Coupez le conducteur (ne doit être fait que par des personnes du métier), pour cela isolez-vous de terre, ou employez un outil avec manche isolant (hache ou quelque chose de semblable). Si possible observez les deux précautions ou

e) Arrêtez les machines.

3. Tâchez d'atténuer la chute si la victime est suspendue aux fils, en préparant la chute et en observant les indications précédentes.

4. Faites surveiller le lieu de l'accident, ou bien enlevez les fils.

5. Lorsque la victime est dégagée des conducteurs, commencez de suite le traitement pour la rappeler à la vie.

Si possible transportez-la dans une chambre bien ventilée. Eloignez tous spectateurs, sauf deux ou trois personnes pour vous aider.

Avant tout il faut chercher à rétablir la respiration; dans ce but il est essentiel d'établir une bonne circulation entre l'air et les organes internes de la victime.

Digitized by Google

Pour y arriver, procédez de la manière suivante :

a) Couchez la victime sur le dos en lui plaçant un coussin, ou bien un habit plié ou autre chose analogue à disposition, sous les épaules.

b) Délacez tous les vêtements étranglants, comme cols, cravates, ceintures, boutons, etc.

c) Ouvrez la bouche de la victime, éventuellement de vive force en introduisant avec précaution un objet entre les dents (morceau de bois, manche de couteau, etc.).

d) Saisissez la langue au milieu de la cavité buccale avec un mouchoir, sortez-la doucement, mais énergiquement, et attachez-la sur le menton par un mouchoir, une bretelle ou quelque chose de semblable.

e) Essayez si la respiration se produit en chatouillant le nez et le gosier avec une plume, un brin de paille ou d'herbe, en présentant de l'ammoniaque ou en arrosant la figure et le corps avec de l'eau froide tout en frictionnant et frappant lesdites parties avec un linge mouillé.

f) Si elle ne se produit pas spontanément et sans tarder, commencez à établir la respiration artificielle.

Ceci s'opère comme suit :

Mettez-vous à genoux derrière la tête de la victime, tourné vers celle-ci, empoignez ses bras au-dessus des coudes, pressez-les fortement sur sa poitrine (position 1); soulevez-les en les écartant lentement en décrivant un mouvement circulaire par-dessus sa tête (position 2), et revenez après un arrêt de 2 à 3 secondes à la position 1.

Pendant cet exercice, comptez à haute voix afin d'arriver à la régularité voulue.

Faites ce mouvement de respiration artificielle en mesure régulière 16 à 20 fois par minute et continuez pendant 1 heure à 1 heure 1/2 si vous n'avez pas de succès plus tôt. Si la victime recommence à respirer, ce qui se manifeste par de courtes aspirations ou par un changement de teint, évitez tous mouvements artificiels, ne recommencez que lorsque la respiration naturelle cesse.

Lorsque la respiration est rétablie, cherchez à activer la circulation du sang en appliquant les mêmes moyens indiqués pour produire la respiration naturelle, ou en ébranlant les environs du cœur, en les frappant par des coups rapides.

Si la victime se remet, préparez-lui un lit convenable sans la relever, couvrez-la et faites-lui avaler par cuillerée, du thé, café ou grog chaud, du vin ou des gouttes de Hoffmann (15 à 20 gouttes dans une cuillerée d'eau), aussitôt qu'elle sera capable d'avaler.

6. Laissez tous les autres secours au soin du médecin.

BIBLIOGRAPHIE

The localisation of Faults in Electric Light Mains, par F. Ch. Raphael (*Localisation des défauts dans les conducteurs électriques*). Un vol. relié de 180 pages avec 105 figures dans le texte, édité par le journal *The Electrician*. Londres, prix : 7,50 fr (franco : 8,10 fr), 1897.

Cet ouvrage continue la série de volumes publiés par l'administration du journal l'*Electrician* de Londres. Il est surtout destiné aux ingénieurs chargés de la conduite et de la surveillance des stations centrales, et qui ont constamment à s'occuper de l'état des canalisations électriques.

Dans une introduction, l'auteur décrit les principaux appareils nécessaires aux mesures d'isolement : galvanomètres, boites de résistances, pont de Wheatstone, ohmmètres, et autres accessoires. Il passe également en revue les méthodes employées pour les essais de laboratoire.

Le chapitre 2 est consacré aux diverses méthodes employées pour l'essai des réseaux à basse tension, lorsqu'ils doivent rester en charge et qu'on ne peut couper le courant. La méthode du voltmètre est la plus commode dans ce cas et, bien employée, elle permet d'arriver à de bons résultats.

Pour les réseaux à haute tension, l'auteur recommande principalement l'emploi de l'électromètre, avec une des paires de cadrans reliée à la terre, pour permettre la mesure de l'isolement des conducteurs reliés alternativement à l'autre paire.

Le chapitre 4 est le plus considérable de l'ouvrage; M. Raphael y expose les méthodes générales de localisation des défauts, signalées par l'application des expériences précédemment indiquées. Les méthodes de la boucle, de la chute de potentiel, etc., sont traitées de la façon la plus claire et sont accompagnées d'exemples numériques. Ce chapitre se termine par la localisation des courtcircuits.

Les différents procédés de localisation indiqués dans le chapitre précédent ne s'appliquent que lorsqu'on peut supprimer le courant sur les portions essayées; pour arriver à localiser les défauts, lorsqu'on n'a pas la possibilité d'arrêter la distribution, l'auteur recommande l'emploi des méthodes d'induction. Il signale ensuite les câbles isolés spéciaux qui ont été quelquefois employés, et qui contiennent, outre les conducteurs principaux, des *fils témoins* entourant ces derniers, et dont ils sont isolés naturellement. Les essais se font sur ces fils témoins qui sont forcément soumis aux mêmes causes de dérangement que les conducteurs principaux et qui présentent les premiers les symptômes d'accidents.

Le chapitre 7 a été consacré à justifier par le calcul toutes les méthodes préconisées dans l'ouvrage. En résumé, ce livre est des plus utiles à consulter; il condense en un volume réduit toutes les données éparses, intéressant la question des défauts qui peuvent survenir à toute canalisation électrique.

M. Aliamet.

Digitized by Google

CHRONIQUE

L'éclairage électrique et l'incinération des gadoues.

Une autre municipalité anglaise vient d'adopter l'éclairage électrique combiné avec l'incinération des gadoues. Nous voulons parler de la ville de Gloucester, qui dispose d'un capital d'environ 50 000 livres sterling. M. Hammond, l'ingénieur conseil, recommande à cette occasion l'emploi de courants continus à basse tension à cause de la situation de la ville qui occupe un petit espace. Avec le système de distribution à trois fils, la tension entre les conducteurs extérieurs sera de 440 volts. Le réseau comprendra 30 000 lampes. Il y aura un appareil d'incinération à deux compartiments accompagné de tout l'appareillage approprié avec plate-forme et plan incliné de 45 m sur 1,20 m, pouvant débiter 300 tonnes par jour, ainsi qu'une chaudière et une cheminée. Cette partie de l'installation est estimée 6000 livres; mais comme l'appareil d'incinération fait partie pour ainsi dire de la station d'électricité, on a pu économiser une certaine somme, surtout quant à la cheminée, qui servira à deux fins et qui est évaluée à 1200 livres. Le matériel de la station génératrice comprend deux dynamos de 150 kw et deux chaudières Lancashire de 9,15 m sur 2,45 m avec réchauffeurs.

La double installation analogue de Shoreditch, qui a commencé à fonctionner, il y a deux mois environ, a obtenu un légitime succès. — A. B.

L'air liquide dans les transmissions d'énergie électrique.

Le professeur Elihu Thomson a émis récemment certaines idées sur l'emploi possible de l'air liquide pour faciliter la transmission de l'énergie électrique sous un voltage élevé.

Les métaux conducteurs amenés à de très basses températures perdent presque complètement leur résistance, tandis que, dans les mêmes conditions, les matières isolantes ont leur qualité singulièrement accrue. D'autre part, l'air liquide est un des isolateurs de l'électricité des plus parfaits.

M. Thomson estime que si des conducteurs placés dans un tuyau étaient immergés dans l'air liquide, la perte d'électricité qui, dans les transmissions à longue distance, atteint 10 et 15 0/0 n'excéderait pas 1 ou 2 0/0.

Dans un transport de 10 000 ch on en perd 1000 à 1500; l'emploi de l'air liquide économiserait donc 1000 ch environ, et partie de cette puissance suffirait pour obtenir l'air liquide nécessaire. Mais, en outre, il est probable que l'emploi de l'air liquide permettrait d'utiliser des voltages beaucoup plus élevés que ceux employés jusqu'à présent, 50 000 volts par exemple. L'isolement par l'air liquide ne coûtant pas plus cher, l'économie serait considérable, d'autant que l'on pourrait employer des conducteurs de diamètre beaucoup plus faible, ou, en conservant la même section, d'augmenter singulièrement la distance.

Quant à la possibilité d'arriver à cette amélioration des conducteurs d'énergie par l'air liquide, M. Thomson remarque que les méthodes récentes permettent d'obtenir l'air liquide en grande quantité et avec une dépense modérée de force, tandis que sa conservation en cet état n'est plus une utopie, si on se sert pour l'isoler des influences des températures ambiantes, de couches d'air, d'amiante et de matières fibreuses judicieusement employées. On isole aujourd'hui, par ce moyen, des foyers de 2000 à 3000 ch, assez parfaitement pour que le rayonnement soit à peu près nul.

(*Cosmos.*)

Violon électrique.

Ce violon est la dernière création du génie américain, qui nous a dotés de tant d'étranges nouveautés.

L'appareil se compose principalement d'un clavier ordinaire, dont chaque touche est reliée aux diverses clefs du violon au moyen d'une série de fils électriques communiquant avec un accumulateur. Pour jouer de l'instrument, il suffit d'exécuter un morceau sur le clavier.

Les sons obtenus sont, parait-il, d'une finesse extraordinaire. En outre, on peut exécuter sur le violon électrique les airs les plus compliqués écrits pour le piano à deux mains et même à quatre mains. L'effet rendu, dans ce dernier cas, est absolument celui d'un quatuor à cordes.

Bref, désormais, pour savoir jouer du violon, il suffira de savoir jouer du piano.

Pêche à la lumière électrique.

On a fait dernièrement, en Angleterre, une expérience de pêche à la lumière électrique, qui a donné des résultats surprenants.

Un bateau de pêche a été muni d'une batterie électrique d'une intensité lumineuse de 5 bougies. Cette lumière, bien protégée par un grillage, a été immergée à 7,50 m où elle éclairait un cercle d'un rayon de 50 mètres. Tous les poissons qui se trouvaient dans ce rayon se précipitaient aussitôt vers la source de lumière, ce qui permit de faire une pêche extrêmement abondante : les filets étaient constamment remplis.

Ce procédé peut, en cas de succès renouvelé, devenir désastreux pour les parages riches en poissons des districts côtiers; il pourrait donner lieu au braconnage du poisson, qu'il faut éviter dès le début, en n'autorisant ce mode de pêche qu'en pleine mer.

Leçon efficace.

Au cours d'électricité :

Le professeur. — L'unité pratique d'éclairement, messieurs, est le lux...

A la sortie, l'élève Electrosongeur, à son camarade Koupcircuit :

— Je comprends maintenant pourquoi les gaziers disent toujours de l'éclairage électrique que c'est un éclairage de luxe! — E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et fils, impr., 18, r. des Fossés-S.-Jacques.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 355. — 16 OCTOBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :
FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.
Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS
L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS
18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

GROS & PETITS APPAREILLAGE

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

DE TOUS GENRES

Albert GUÉNÉE et Cie

SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.

Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie

Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

COMPAGNIE FRANÇAISE

DES

MOTEURS A GAZ

ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.

A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL
de 1/2
A
10 chx

MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY

Machines à Glace
ET
à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE



POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante



J. CHAUFFIER

MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)

Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE

DE LAMPES INCANDESCENTES



TÉLÉPHONE

FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE

5, rue Reaumur, Paris

Digitized by Google

HORLOGE ET CARILLON ÉLECTRIQUES

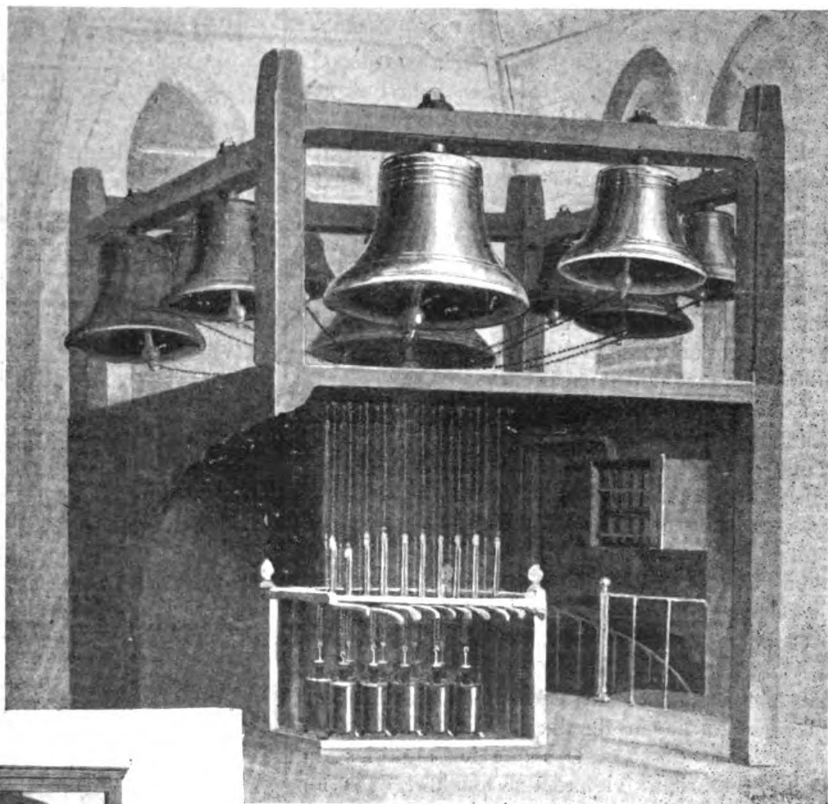
DE GRACE CHAPEL A NEW-YORK

Grace Church Settlement est un établissement philanthropique de New-York comprenant un hôpital pour les enfants et les femmes, un presbytère, des salles de réunion, etc., et, enfin, une magnifique église surmontée d'une élégante tour gothique qui lance toutes les heures, à travers ses fenêtres ogivales finement découpées, de joyeux et harmonieux carillons. Le mouvement de l'horloge de cette tour est entretenu électriquement, le carillon s'ébranle automatiquement par l'électricité.

Les lecteurs de l'*Electricien* savent, par les nombreux articles qu'ils ont lus dans ces colonnes sur l'horlogerie électrique (1), que l'on a dû, après de longs essais, abandonner l'idée de vouloir appliquer directement l'énergie électrique comme agent moteur du système de minuterie. Les seules transformations obtenues jusqu'ici étaient les suivantes :

1° Le courant sert à bander le ressort-moteur automatiquement et à intervalles réguliers, tandis que la mesure du temps s'effectue toujours à l'aide des échappements ordinaires;

2° Une horloge type régulatrice transmet l'heure électriquement à des cadrans compteurs ou mieux règle par avance ou retard des distributeurs de centres horaires qui peuvent à leur tour commander un nombre indéfini d'horloges.





L'horloge électrique de Grace Chapel n'appartient, pour ainsi dire, à aucune de ces deux classes; elle dépendrait plutôt du type, non réalisé pratiquement jusqu'ici, des horloges qui marchent sous l'effort direct de l'énergie électrique; en un mot, les poids sont remplacés par un petit moteur dont l'effort agit continuellement à leur lieu et place sur le système de minuterie. Le courant est fourni par une batterie d'accumulateurs chargés par les dynamos de l'établissement et dont la capacité est suffisante pour

(1) Voir *l'Electricien*, t. IX, p. 294, et t. X, p. 289.

Digitized by Google

alimenter le moteur pendant quinze jours environ; d'ailleurs, on pourrait emprunter aussi l'énergie nécessaire aux circuits d'éclairage de la ville.

Le moteur, disposé sur un prolongement du socle qui porte le mécanisme de l'horloge, est accouplé par une fine courroie avec la roue de l'échappement qui se trouve ainsi soumise à un effort analogue à celui qu'exercent les poids dans une horloge ordinaire; ce mouvement d'horlogerie étant disposé dans une petite salle spéciale, l'avancement du système de minuterie est transmis aux aiguilles du cadran installé sur la tour par un système de pignons légers et d'engrenages.

Pour provoquer les sonneries qui doivent être exécutées tous les quarts d'heure, une came est disposée sur l'arbre de la roue des minutes; elle établit un contact qui ferme le circuit sur un disque claveté sur l'arbre des heures et porteur de quatre contacts régulièrement disposés; à chaque quart d'heure, le courant est ainsi lancé dans un relai magnétique qui déclenche le cylindre commandant le carillon.

Ce cylindre, analogue à celui des boîtes à musique, est muni de séries d'aiguilles disposées dans un ordre déterminé; elles viennent, lorsque le cylindre tourne sous l'effort du moteur, soulever de petites clés afin de faire passer le courant dans les conducteurs correspondants qui aboutissent tous dans le beffroi, dans la chambre des cloches.

Celles-ci sont au nombre de dix et pèsent, suivant leur taille, de 110 à 1360 kg; à leurs battants sont fixées des chaînes qui s'accrochent chacune au noyau de dix puissants solénoïdes disposés au dessous. Dès que les aiguilles du cylindre tournant viennent à toucher, dans un certain ordre, les clés ou leviers du manipulateur automatique, un courant traverse les fils des solénoïdes correspondants qui attirent leur armature et, par suite, font frapper, en tirant la chaîne, le battant contre la cloche.

En outre du mécanisme automatique qui carillonne ainsi les heures, les demies et les quarts et qui peut aussi jouer des airs, mais limités en nombre, on a complété toute cette installation par un clavier séparé en connexion électrique avec les solénoïdes du beffroi. Ce clavier est établi dans une salle à la base de la tour et l'artiste désigné peut alors jouer tel air qu'il voudra ou plutôt *qu'il pourra:* non que nous mettions en doute le talent de l'exécutant, nous considérons simplement le nombre réduit des motifs que l'on peut rendre à l'aide de dix notes.

Tous les soirs, à neuf heures, le carillon électrique fait retentir aux oreilles charmées des habitants de Grace Chapel l'hymne du couvre-feu, puis tout se tait et l'horloge est silencieuse jusqu'au matin, respectant le sommeil des malades; mais pour que ceux-ci ne soient pas privés de leur musique quotidienne, le *Scientific American* nous apprend que l'on a eu soin de munir de leviers de bois les chaînes des battants, afin qu'à l'aide de cordes, on puisse remédier à un dérangement quelconque survenu dans les connexions électriques.

Georges Dary.

L'ALIMENTATION DES CHAUDIÈRES

PAR L'ÉLECTRICITÉ

Le problème de l'alimentation des chaudières est de la plus haute importance pour le mécanicien et exige une étude approfondie ainsi que des soins constants qui, seuls, peuvent assurer l'économie et la sécurité.

Ce problème, comme exposé du moins, est simple.

1° Il est nécessaire d'utiliser de l'eau aussi propre et aussi pure que possible;

2° Il faut faire arriver cette eau aux chaudières à la plus haute température posssible, en n'utilisant que des chaleurs perdues;

3° Les appareils alimentaires doivent pouvoir fonctionner économiquement et être à l'abri de tout arrêt ou accident.

Laissant de côté dans cette étude les deux premières parties de cet énoncé, nous examinerons seulement la troisième pour indiquer une application où l'électricité jouera un rôle intéressant.

Les appareils alimentaires peuvent, au point de vue général, se classer en deux catégories : les injecteurs et les pompes.

Dans la pratique courante, les injecteurs sont assez peu utilisés, quoique leur prix soit peu élevé. Ils présentent, en effet, plusieurs défauts.

Le débit qu'ils fournissent est considérable, aussi ne permettent-ils pas de faire de l'injection continue dans les chaudières peu importantes. On est obligé, le plus souvent, de procéder par à-coups et d'envoyer, à intervalles plus ou moins longs, de grandes quantités d'eau, allure qui ne convient guère aux chaudières multitubulaires si répandues et dont le volume d'eau est toujours très faible.

D'autre part, les injecteurs ne peuvent aspirer que de l'eau froide. Cette eau est bien réchauffée dans l'injecteur lui-même, mais cela n'est qu'au détriment de la quantité de vapeur utilisée.

Enfin, ce sont des appareils un peu capricieux qui refusent quelquefois de s'amorcer

Digitized by Google

sans cause apparente. Cependant, la grande simplicité de leurs organes les font employer exclusivement dans les locomotives qui comportent des chaudières très puissantes.

Les pompes sont, au contraire, extrêmement répandues. Il en existe de toutes formes et de tous modèles. Quelles qu'elles soient, elles doivent satisfaire aux conditions suivantes :

Leur débit maximum doit pouvoir être amené facilement au double ou au triple du débit normal. Elles doivent, de plus, pouvoir pomper de l'eau chaude sans chocs et sans mauvais rendement en volume; qualités que l'on obtient facilement en les mettant en charge au lieu de les faire aspirer, et en assurant une section suffisante aux clapets et à la tuyauterie, ce qui revient à faire marcher à petite allure des pompes trop puissantes.

Il est divers moyens de les actionner.

Un procédé très employé consiste à les atteler aux machines à vapeur avec lesquelles elles font corps. L'énergie nécessaire à leur fonctionnement est prise aussi économiquement que possible à la source même de la production. Malgré cela, elles ne sont pas toujours aussi économiques que possible, car elles refoulent en pure perte deux ou trois fois plus d'eau qu'il n'est nécessaire, l'excès retournant à la bache d'alimentation par le robinet de réglage.

Nous ajouterons qu'elles ont le défaut de faire corps avec la machine à vapeur, qu'il faut quelquefois mettre celle-ci en route rien que pour alimenter, et que lorsque l'on a plusieurs machines qui se mettent en route alternativement, on arrive à des dimensions excessives et à des complications de tuyauterie regrettables.

Si l'on dispose d'une transmission toujours en mouvement, on pourra actionner la pompe par courroie. Elle présentera les mêmes inconvénients au point de vue du débit, si la canalisation de refoulement est plus simple.

En général, une alimentation entièrement indépendante est préférable; ce qui explique la grande quantité de pompes à vapeur employées.

Les pompes à vapeur sont, en effet, extrêmement répandues, quoique ce procédé soit un des plus barbares que l'on puisse trouver au point de vue économique.

Elles consomment généralement des quantités de vapeur absolument disproportionnées avec le travail qu'elles font.

Cela n'a rien d'étonnant. Ce sont en effet de petites machines à vapeur de dimensions minuscules, et partant d'un très mauvais rendement.

Elles regagnent leur simplicité d'organes par une admission pleine pendant toute la course. Les quelques modèles qui utilisent une détente, imparfaite du reste, ne sont guère plus économiques que les autres.

On doit les classer plutôt dans ce genre de machines qu'on appelle des fuites de vapeur.

Vainement nous dira-t-on que la vapeur qu'elles consomment n'est pas perdue, puisqu'elle sert à réchauffer l'eau d'alimentation. Mais n'a-t-on pas assez de chaleurs perdues qui ne peuvent être autrement utilisées, sans pour cela perdre de cette précieuse vapeur, sauf à récupérer une partie de cette perte.

Nous n'oserions citer des chiffres que des essais nous ont révélés dans diverses installations.

Une pompe nous a même donné une consommation de 400 kg de vapeur par cheval de travail théorique nécessaire. Il est vrai qu'elle ne valait pas grand'chose; mais combien y en a-t-il qui soient bien entretenues et suivies avec soin.

Dans l'exemple que nous citerons plus loin, nous verrons quelle économie on peut réaliser de ce chef.

Nous reprocherons donc à ces appareils leur grande consommation, qu'il est d'autant plus difficile de réduire que la pompe doit toujours être choisie plus forte qu'il ne le faut pour avoir l'élasticité de débit nécessaire et pour donner moins d'usure aux plongeurs.

Reste l'alimentation électrique dont nous voulons parler.

Le moteur, enroulé en dérivation avec un rhéostat de champ assez important, tournera à des vitesses très variables que l'on règlera avec la plus grande facilité et la plus parfaite précision au moyen de ce rhéostat.

Il actionnera par courroie ou par tout autre moyen une pompe que l'on peut choisir en toute connaissance de cause.

Dans notre application, le moteur Postel-Vinay qui conduit la pompe peut varier dans des limites très larges et suffisantes.

Il actionne par courroie et directement une pompe Blake à trois pistons. Cette pompe que nous représentons dans la figure ci-après a l'avantage, grâce à ses trois plongeurs, dont l'un au moins est toujours en compression, de donner un courant presque continu et, par conséquent, de ne pas donner de chocs continuels au clapet de retenue de la chaudière. Les presse-étoupes évitent toute usure des plongeurs. De plus, l'effort sur la poulie menante est sensible-

Digitized by Google

ment continu, de sorte que le courant du moteur est rigoureusement constant.

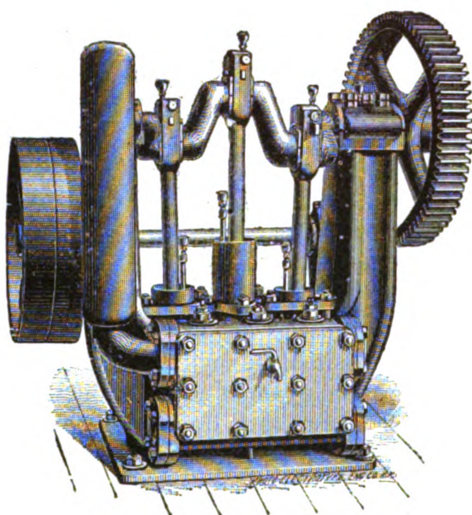
Cet ensemble remplace une pompe à vapeur qui consommait, suivant l'état des plongeurs, de 30 à 75 kg de vapeur à l'heure pour envoyer 600 kg d'eau par heure dans la chaudière timbrée à 10 kg.

Le travail théorique était donc de

$$\frac{600 \times 100}{3600} = 16,6 \text{ kgm}$$

Nous en concluons que la dépense par cheval de travail théorique variait entre 130 et 340 kg de vapeur.

Au contraire, notre moteur électrique absorbe



Pompe triplex, système Blake.

6 ampères sous 110 volts, soit 660 watts, que nos machines à vapeur principales nous fournissent avec une dépense de vapeur de 10 kg à peine. L'économie est énorme. Elle correspond presque à 10 0/0 du charbon consommé.

Nous pourrionr citer, dans ce même ordre d'idées, une importante station d'électricité qui a réalisé, par l'emploi de l'alimentation électrique, une économie de 14 0/0.

Des chiffres indiqués plus haut, nous pouvons tirer une autre conclusion, c'est que le rendement général de l'ensemble, comprenant moteur, courroie, engrenages, pompe, résistance des conduites et clapets, atteint 25 0/0. Cela peut ne pas sembler énorme à première vue, mais comparez un peu avec la pompe à vapeur!

Cette substitution fut aussi une source d'économie différente. La consommation d'huile est devenue à peine le 1/8 de ce qu'elle était précédemment.

La sécurité est absolue et la manœuvre on ne peut plus simple.

Nous ne saurions donc trop recommander ce système, qui n'est pas assez employé, et cependant qui devrait s'imposer à tous les électriciens.

En dehors des qualités que peut présenter ce système pour l'alimentation d'une chaudière unique, il permet une série de combinaisons très intéressantes au point de vue de la facilité du service.

Nous allons en signaler une que nous croyons être le premier à indiquer.

Supposons que nous ayons une pompe alimentaire électrique unique pour un service de plusieurs chaudières distinctes, marchant même à des pressions différentes. Nous plaçons, après la pompe et entre cette dernière et la tuyauterie d'alimentation des chaudières, un petit accumulateur d'eau réglé pour correspondre vers le milieu de sa course à une pression égale à celle qui est nécessaire pour soulever le clapet de refoulement le plus chargé. Un ressort agissant dans le même sens que les poids de l'accumulateur lui permet de rendre chaque position correspondante à une pression déterminée. D'autre part, chaque chaudière porte un pointeau limitant à volonté l'alimentation.

L'accumulateur, qui développe un effort considérable, agit sur le rhéostat de champ du moteur électrique. Quand le plongeur monte, par suite de la diminution de consommation de l'eau sous pression, le rhéostat augmente le courant d'excitation et, par suite, la vitesse diminue. Si, au contraire, la dépense d'eau augmente, le plongeur de l'accumulateur baisse, le courant d'excitation diminue et la pompe tourne plus vite.

En haut de course de l'accumulateur, le courant principal du moteur se coupe et le moteur s'arrête.

Cette disposition rend l'alimentation automatique, et, en dehors des pointeaux des chaudières (qui, bien entendu, ne peuvent être supprimés), il est absolument inutile de se préoccuper de la pompe et de son moteur, qui fournissent d'eux-mêmes la quantité d'eau nécessaire, et cela en ne consommant d'énergie que proportionnellement à leurs besoins. La pompe s'arrête et se remet en route avec une docilité parfaite.

P. Simon.



Digitized by Google

PRÉDÉTERMINATION

DE LA CHUTE DE POTENTIEL

D'UN TRANSFORMATEUR

TRAVAILLANT SUR UN CIRCUIT NON INDUCTIF

(*Suite et fin*) (1).

Les tableaux d'essais et les courbes ci-après s'appliquent à sept transformateurs divers, essayés comme nous venons de le dire. Les nos 6 et 7 se rapportent à de petits appareils de laboratoire présentant de fortes fuites.

Quand les mesures sont soigneusement faites, il suffit de déterminer un seul point de la courbe de régulation pour pouvoir construire cette dernière.

En effet si, ayant obtenu un point avec l'intensité I_1, on désire avoir celui qui correspond au courant I_2, il suffit de se rappeler que NF et QF varient proportionnellement au courant tandis que MN lui est inversement proportionnel.

On augmente donc les côtés FN et QF du triangle dans le rapport $\frac{I_1}{I_2}$, l'angle $\varphi =$ QNF restant constant.

MN est, au contraire, multiplié par $\frac{I_1}{I_2}$.

Cette méthode permet encore la détermination du rendement industriel, puisqu'elle fait connaître le courant à vide, et les pertes dans le fer par l'expérience au wattmètre avec le secondaire ouvert. Les calculs se font comme nous l'avons autrefois indiqué dans l'exposé de la méthode de Kapp.

RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES

Essai n° 1.

Puissance du transformateur : 1500 watts.
Rapport de transformation : 10.
Tension primaire : 1000 volts.

Fréquence : 126.
Pertes par hystérésis : 55 watts.
Courant à vide : 0,085 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
35 volts	0,755 A	7,2 watts	0,268	0,7 volts	1 volts	0,85 volts	753 watts	92,5 0/0	0,0568
35	0,76	7							
42	0,837	10	0,269	1,1	1,1	1,2	877	93,2	0,0576
42	0,885	10							
51	1,095	14,3	0,262	1,34	»	»	1010	93,6	0,0567
51	1,08	14,1							
61,5	1,32	21,6	0,264	1,84	2,2	2,4	1268	94,5	0,0577
61,6	1,30	21,6							
64	1,36	23	0,262	1,85	2,4	2,6	1315	94,5	0,0579
64	1,34	23							
69,2	1,5	27,5	0,265	2,1	2,8	3	1455	94,9	0,0562
69,3	1,5	27,5							
70	1,52	28,25	0,265	2,2	3	3,1	1483	94,8	0,0561
70,2	1,53	28,1							

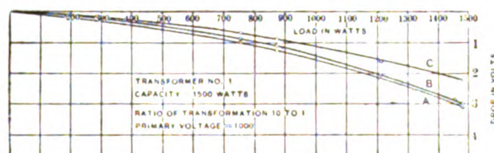


Fig. 5. — Courbes de régulation (essai n° 1).

A. — Courbe obtenue directement.
B. — Courbe prédéterminée (méthode actuelle).
C. — Courbe prédéterminée (méthode de Kapp).

(1) Voir *l'Electricien*, n° 354, p. 228.

Digitized by Google

Essai n° 2.

Puissance du transformateur : 1500 watts.
Rapport de transformation : 10.
Tension primaire : 1000 volts.

Fréquence : 126.
Pertes par hystérésis : 55 watts.
Courant à vide : 0,085 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
35 volts	0,72 A	7,25 watts	0,288	0,99 volts	1,2 volts	1,25 volts	711 watts	92 0/0	0,059
35	0,72	7,25							
40	0,825	9,4	0,285	1,18	1,4	1,5	812	92,6	0,0589
40	0,825	9,5							
46,2	0,97	12,8	0,285	1,3	1,6	1,7	954	93,4	0,0577
46,1	0,97	13							
55	1,15	18	0,285	1,74	2	2	1127	94,2	0,0581
55	1,15	18							
61,2	1,3	22,7	0,285	1,9	2,25	2,3	1270	94,3	0,0575
61,3	1,3	22,6							
76,2	1,61	34,5	0,282	2,5	3	3	1562	94,7	0,0575
75,8	1,61	34,3							

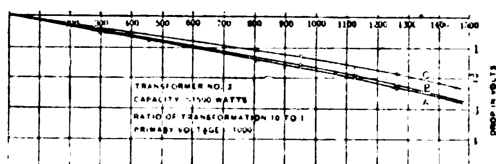


Fig. 6. — Courbes de régulation (essai n° 2).

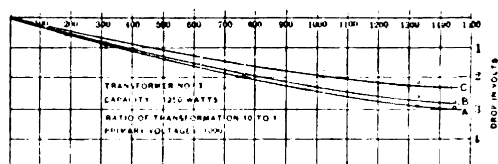


Fig. 7. — Courbes de régulation (essai n° 3).

Essai n° 3.

Puissance du transformateur : 1250 watts.
Rapport de transformation : 10.
Tension primaire : 1000 volts.

Fréquence : 124.
Pertes par hystérésis : 35 watts.
Courant à vide : 0,042 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante		
15,3 volts	0,635 A	6,5 watts	0,667	1,35 volts	1,5	1,6 volts	625 watts	93,8 0/0	0,0227
15,3	0,635	6,5							
19,7	0,788	10,7	0,675	1,59	1,85	2	773	94,5	0,0233
19,5	0,788	10,5							
26,3	1,06	18,6	0,670	1,8	2,3	2,45	1033	95,2	0,0230
26	1,06	18,5							
32,6	1,36	29,3	0,663	2,1	2,6	2,9	1321	95,4	0,0226
32,6	1,36	29,4							
36,6	1,49	36,8	0,667	2,4	2,8	3	1455	95,5	0,0231
36,8	1,5	36,8							
40,9	1,65	45,3	0,670	2,7	2,9	3,15	1598	95,2	0,0233
41	1,65	45,3							

Digitized by Google

Essai n° 4.

Puissance du transformateur : 2500 watts.
Rapport de transformation : 10.
Tension primaire : 1000 volts.

Fréquence : 126.
Pertes par hystérésis : 50 watts.
Courant à vide : 0,058 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
18 volts	0,85 A	8,25 watts	0,545	0,99 volts	1	1,1 volts	832 watts	93,5 0/0	0,022
17,8	0,845	8,25							
20,8	0,96	10,9	0,546	1,05	1,2	1,3	947,5	94,1	0,023
20,7	0,96	10,8							
24,05	1,13	14,9	0,550	1,30	1,4	1,5	1128	94,5	0,0224
24	1,13	14,95							
28	1,32	20,1	0,553	1,59	1,65	1,75	1297	94,8	0,0224
28	1,32	20,4							
33	1,54	28	0,550	1,65	1,9	2	1510	95,2	0,0226
32,9	1,54	28,2							
35,25	1,62	32,25	0,563	1,92	2	2,1	1585	95,2	0,0228
35,25	1,62	32,15							
40,25	1,84	40,5	0,550	2,2	2,35	2,4	1795	95,5	0,0226
40	1,84	40,5							

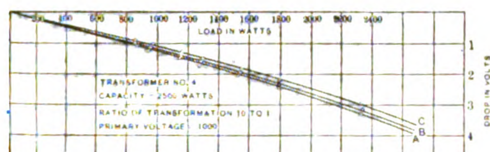


Fig. 8. — Courbes de régulation (essai n° 4).

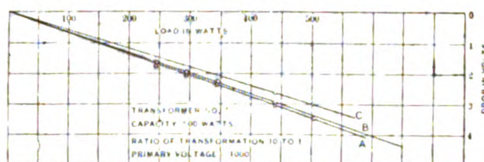


Fig. 9. — Courbes de régulation (essai n° 5).

Essai n° 5.

Puissance du transformateur : 500 watts.
Rapport de transformation : 10.
Tension primaire : 1000 volts.

Fréquence : 126.
Pertes par hystérésis : 28 watts.
Courant à vide : 0,037 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
17,3 volts	0,25 A	3,84 watts	0,923	1,6 volts	1,7 volts	1,8	245,5 watts	88,5 0/0	0,036
17	0,25	3,80							
20,3	0,30	5,67	0,930	1,9	2	2,1	294	89,7	0,0353
20,3	0,30	5,67							
24,9	0,355	8,35	0,950	2,2	2,35	2,4	346,5	90,5	0,0302
25	0,355	8,37							
30,7	0,452	12,73	0,924	2,7	3	3,1	440	91,4	0,0356
30,7	0,451	12,78							
36	0,52	17,65	0,94	3	3,5	3,5	502	91,6	0,0324
35,9	0,52	17,64							

Digitized by Google

Essai n° 6.

Puissance du transformateur : 250 watts.
Rapport de transformation : 1.
Tension primaire : 100 volts.

Fréquence : 126.
Pertes par hystérésis : ?
Courant à vide : 0,381 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
21 volts	1 A	3,01 watts	0,143	5 volts	9 volts	8 volts	»	»	0,0263
21	1	2,99							
32	1,44	6,5	0,145	10	14	12,5	»	»	0,0314
31	1,46	6,5							
41,5	1,83	11	0,143	14	18	18	»	»	0,0284
41,8	1,86	11							
46	2,06	14	0,146	17	21,75	21,5	»	»	0,0279
46,5	2,06	14							
51	2,25	16,7	0,145	21	24,5	25	»	»	0,0284
51	2,24	16,8							
57	2,55	21	0,143	27,5	32,5	32	»	»	
57	2,54	20,8							

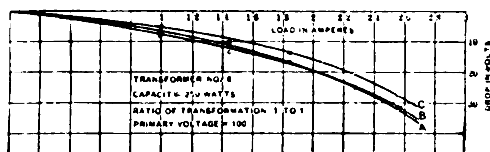


Fig. 10. — Courbes de régulation (essai n° 6).

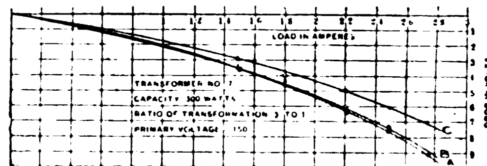


Fig. 11. — Courbes de régulation (essai n° 7).

Essai n° 7.

Puissance du transformateur : 300 watts.
Rapport de transformation : 3.
Tension primaire : 150 volts.

Fréquence : 124.
Pertes par hystérésis : ?
Courant à vide : 0,184 ampère.

MESURES AVEC LE SECONDAIRE EN COURT-CIRCUIT

Circuit primaire.				Chute de tension au secondaire.				Rendement.	L Henry.
E	I_1	W	Cos φ	Méthode C	Méthode B	Méthode A	Charge nominale correspondante.		
12 volts	1,48 A	3,83 watts	0,216	3 volts	3,7 volts	3,6 volts	»	»	0,1003
12	1,5	3,83	0,213						
15	1,81	5,83	0,215	4,1	4,5	4,7	»	»	0,1025
15,2	1,80	5,83	0,216						
18,3	2,2	8,17	0,212	5	6,5	6,4	»	»	0,1031
18,3	2,18	8,67	0,212						
20,6	2,48	11	0,215	6,2	5,7	7,75	»	»	0,1025
20,8	2,46	11,2	0,214						
23,3	2,74	13,93	0,218	7	8,4	9,2	»	»	0,105
23,3	2,72	13,82	0,216						

Digitized by Google

Les nombreux résultats d'essais ci-dessus relatés montrent bien que la méthode de MM. Bedell, Chandler et Sherwood est tout à fait générale et s'applique à tous les types de transformateurs. Elle ne s'applique pas, cependant, dans le cas où le secondaire travaille sur des résistances inductives comme, par exemple, des moteurs asynchrones. Le problème de prédétermination devient alors très compliqué, car la chute de tension varie, non seulement comme dans la marche sur résistances non inductives, mais encore en fonction du décalage existant entre le courant et la différence de potentiel dans le moteur. La chute de tension peut alors devenir considérable, même avec un excellent transformateur dont le primaire est maintenu exactement à une tension constante (1).

M. ALIAMET.

(1) D'après le travail publié par les auteurs.

SUR UN NOUVEAU MATÉRIEL D'APPAREILLAGE DE SIEMENS ET HALSKE

CONFORME AUX PRESCRIPTIONS DE LA *Verbandes Deutsches Elektrotechniker.*

(D'après un rapport présenté à cette Société par M. HUNDHAUSEN, ingénieur de la maison Siemens et Halske.)

Nous avons déjà donné dans cette revue les prescriptions de la *Verbandes Deutsches Elektrotechniker* (1), et nous avons signalé en même temps le mouvement qui se produisait chez les constructeurs dans le but d'harmoniser le matériel avec les règlements édictés.

Le règlement de la *V. D. E.*, à notre avis le plus rigoureux qui existe actuellement au point de vue de la sécurité du personnel et du matériel, peut, comme l'ont montré les ingénieurs de la Société Siemens et Halske, n'être pas si impraticable qu'il peut le paraître au premier abord. Les constructeurs, dont nous décrivons plus loin le matériel, ont entrepris, d'après les prescriptions en question, une série d'études minutieuses, et, tout en obtenant la solution de la plupart des problèmes, sont arrivés à une unification très remarquable des types d'appareils. En réalité, les obligations imposées ont produit une réelle simplification des types et, par suite, de la fabrication.

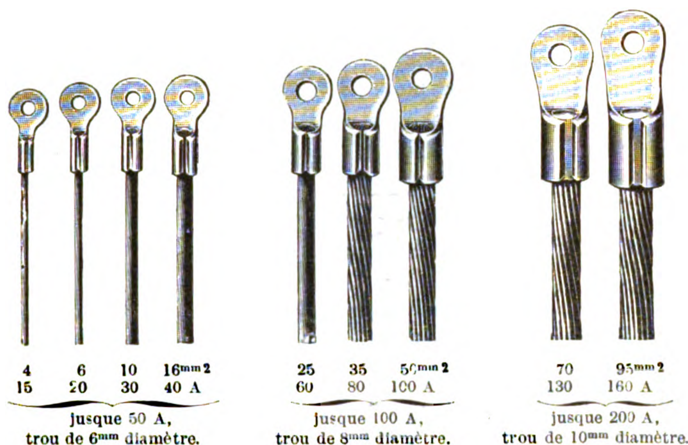


Fig. 1, 2 et 3. — Pièces terminales pour connexions.

Les avantages incontestables du nouveau matériel pourront donc être obtenus sans majoration sensible des prix de revient.

Quelles que soient les objections et les critiques de détail qu'on pourrait formuler, la grande maison d'Allemagne a montré que la route à parcourir, avec la perfection comme but, était plus que jamais praticable pour les électriciens.

A ces différents égards, nous croyons que les lecteurs de l'*Électricien* s'intéresseront aux simples descriptions de l'appareillage en question.

Tout d'abord, M. Hundhausen présente les types adoptés pour les douilles ou *pièces terminales des conducteurs* de forte section ou reliés (4e partie du règlement, § 9 *b*).

La *V. D. E.* prescrit avec raison que tous les conducteurs à partir de 2 mm² seront connectés au moyen de pièces spéciales.

En vue d'obtenir l'uniformité indispensable de montage sur les tableaux et appareils, ces pièces terminales (fig. 1 à 3) ont été rangées en 3 catégories différant entre elles par le diamètre

(1) Voir l'*Electricien*, n° 351, page 181.

Digitized by Google

du trou de passage de la tige de connexion.

Les pièces terminales se composent de douilles à griffes terminées par une patte percée d'un trou pour le passage de la tige de connexion.

Le conducteur est serré dans la griffe, et la conservation du contact est assurée au moyen de soudure.

Les perçages des pattes sont respectivement de 6, 8 et 10 mm de diamètre. Suivant l'intensité que doit porter le conducteur, et conséquemment suivant la section de celui-ci, la patte offre une surface en rapport pour le serrage sur les prises de courant des appareils.

Le montage des douilles est des plus facile; chacune porte l'indication de la section de conducteur à laquelle elle est applicable. Le monteur opère facilement le serrage des griffes.

Ces pièces peuvent se faire avec pattes droites ou avec pattes d'angle.

Pinces pour jonction. — Dans la même idée que pour les douilles décrites plus haut, ont été étudiées les *pinces pour jonction* : permettre la création d'un nombre de types répondant à tous les besoins de la pratique avec le moins grand nombre possible de pièces de détail.

Pour établir les liaisons nécessaires sur les conducteurs principaux, et jusqu'à 95 mm², deux types seulement de pinces sont nécessaires, savoir de 10 à 50 mm² et de 25 à 95 mm².

On remarque que les deux types s'appliquent partiellement dans les mêmes cas.

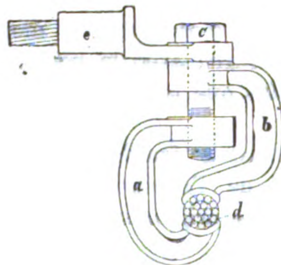


Fig. 4.

En disposant sur chacun de ces types des tiges filetées pour les connexions de diamètres différents, on créera avec un nombre restreint de pièces un assez grand nombre de modèles.

La pince en question se compose, comme on peut s'en rendre compte par la figure schématique 4, de deux mâchoires en forme de C, *a* et *b*, terminées par des mâchoires latérales normales au plan principal de la pièce. Ces griffes de forme demi-circulaire épousent le conducteur sur une longueur déterminée. La branche libre du C de la pièce *a* est taraudée, tandis que celle de la pièce *b* est percée d'un trou lisse laissant passage à une forte vis *c*. Les branches de *a* et de *b* sont relativement élastiques, et le serrage de la vis *c* détermine un rapprochement des mâchoires et, par suite, un serrage énergique du conducteur.

Entre la vis *c* et l'embase de *b*, se place la patte de la douille terminale du conducteur dérivé.

On obtient ainsi un excellent serrage.

Il est inutile d'insister sur la rapidité et la commodité d'établissement des dérivations.

Les figures 5 et 6 représentent des conducteurs de sections très différentes munis de pinces de jonction.

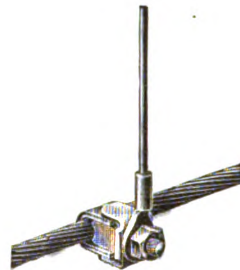


Fig. 5. — Pièces de jonction pour petites dérivations.

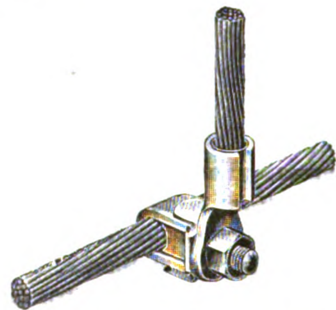


Fig. 6. — Pièce de jonction pour câbles de forte section.

Le plus petit type pour intensités inférieures à 100 A a des vis de 6 et 8 mm de diamètre pour le raccordement avec les douilles terminales des figures 1 et 2.

Le plus grand type pour intensités jusqu'à 200 A est muni suivant les besoins de vis de 6, 8 ou 10 mm.

Avec deux types de mâchoires, on obtient ainsi cinq modèles de pinces.

Ces mêmes pinces peuvent être encore employées avec avantage pour relier les conducteurs avec les rails ou barres de distribution, sur les tableaux, par exemple, ou pour la bifurcation des coupe-circuit de sécurité, qui exigent

Digitized by Google

(comme on le verra plus loin) des diamètres différents de tiges de connexion.

La figure 7 montre ainsi un rail porteur de trois pinces de jonction dérivant des conducteurs différents.

Il est évident, comme on le voit sur la figure,

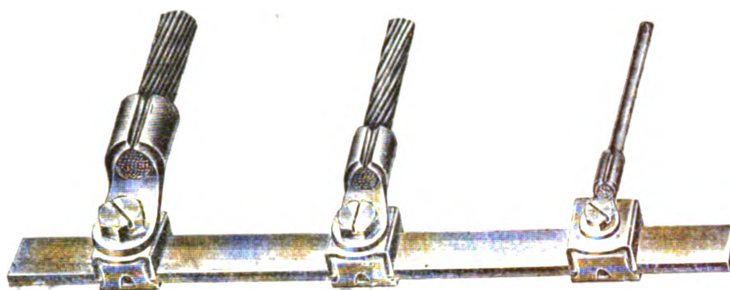


Fig. 7. — Pièces de jonction pour dérivations sur barres.

que le principe restant le même les pièces sont légèrement modifiées.

La figure 8 donne la disposition schématique des pièces dans ce cas.

La pièce évidée *b* s'applique directement sur la barre à relier tandis que la pièce *a* en forme

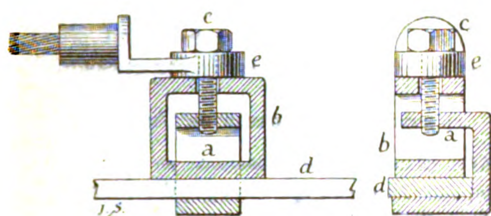


Fig. 8.

d'U se place à cheval sur la barre *d*, la branche supérieure s'engageant dans l'évidement de *a* qui reçoit la vis *c* destinée à produire le serrage.

Avec ce système, le montage des tableaux principaux des stations centrales devient d'une simplicité remarquable : plus de perçages dans les barres de prise de courant ou de connexions. Le montage peut se faire sur place avec une provision de pinces de jonction. En cas de besoin, les connexions peuvent être déplacées avec facilité et modifiées suivant toutes les exigences du service.

Dans les installations, ces pièces très ingénieuses sont destinées à rendre les plus grands services. C'est, en effet, dans le cas surtout d'une installation avec canalisations importantes, qu'il est impossible de prévoir avec précision l'emplacement des connexions et le travail ne peut, pour ainsi dire, être préparé à l'atelier; souvent aussi, il exige de la part des monteurs une série de mains-d'œuvre accessoires : ajustages, perçages, etc., qui se trouvent supprimées par l'adoption des pinces de jonction.

(*A suivre.*)

CONTROLE DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES EN SUISSE

Statuts de l'inspectorat technique libre des installations électriques en Suisse.

CHAPITRE PREMIER. — GÉNÉRALITÉS.

Article premier. *But de l'inspectorat.* — L'Association suisse des électriciens fonde un inspectorat suisse des installations électriques industrielles, dans le but de faire surveiller l'exécution de son règlement de sécurité sur l'installation et l'exploitation de ces installations, et d'augmenter ainsi la sécurité publique et celle des installations. Les stations centrales qui veulent se mettre sous le régime d'une inspection régulière de leur station par l'inspectorat doivent être membres de l'Association, ont à payer les cotisations annuelles décrétées. L'inspection d'installations privées (habitations, fabriques, etc., etc.) appartenant à des propriétaires qui ne sont pas membres de l'Association, peut également être faite et sera soumise à un tarif spécial.

Art. 2. *Organes de l'inspectorat.* — Les organes de l'inspectorat sont : 1° l'Assemblée générale de l'Association suisse des électriciens; 2° une Commission de surveillance; 3° un bureau permanent d'inspectorat.

CHAPITRE II. — DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE L'ASSOCIATION.

Art. 3. *Compétence de l'Assemblée générale.* — L'Assemblée générale prend connaissance du rapport de la Commission de surveillance, révise

Digitized by Google

ses comptes et lui en donne décharge. Elle s'occupe du budget de l'inspectorat.

Art. 4. *Liquidation.* — L'Assemblée générale peut décider dans le sens de l'article 21 des présents statuts et sur préavis de la Commission, la liquidation de l'inspectorat.

Art. 5. *Modifications des règlements et statuts.* — L'Assemblée générale peut, sur la proposition de la Commission de surveillance, modifier son règlement de sécurité sur la construction et l'exploitation des installations électriques. Elle est compétente pour modifier dans les mêmes conditions les présents statuts.

CHAPITRE III. — COMMISSION DE SURVEILLANCE

Art. 6. *Nomination de la Commission.* — La Commission est formée de cinq membres nommés pour trois ans par l'Association suisse des électriciens, la Confédération (département de l'intérieur) et les cantons qui subventionnent l'inspectorat, dans la proportion de *n* membres par l'Association, *n* membres par la Confédération et *n* membres par les cantons.

Art. 7. *Bureau, domicile.* — La Commission constitue elle-même son bureau et détermine son domicile.

Art. 8. *Fonds.* — La Commission dispose des fonds de l'inspectorat. Le capital de fondation sera fourni par une avance de l'Association suisse des électriciens, qui lui sera remboursée par annuités sur le budget annuel. Le budget est établi pour chaque année par la Commission qui perçoit à cet effet les subventions fédérales et cantonales, ainsi que les cotisations des abonnés. Les autres recettes sont perçus par l'inspectorat.

Art. 9. *Inspecteur.* — L'inspecteur assiste aux séances de la Commission avec voix consultative.

Art. 10. *Règlements.* — La Commission établit son règlement, ainsi que celui du bureau de l'inspectorat.

Art 11. *Nominations.* — Elle nomme l'inspecteur, rédige son contrat de louage de service, et fixe le nombre et le traitement de ses aides.

Art. 12. *Comptes.* — Elle contrôle les comptes du bureau de l'inspectorat.

Art. 13. *Cas spéciaux d'inspection.* — La Commission décide, dans les cas spéciaux mentionnés à l'article 27, s'il y a lieu que le demandeur soit astreint à faire partie de l'Association suisse des électriciens.

Art. 14. *Instance d'appel.* — Elle forme l'instance d'appel en cas de contestation ou réclamation au sujet des ordres données par l'inspecteur.

Art. 15. *Séances.* — Elle se réunit par convocation de son président.

Art. 16. *Jetons de présence.* — Les membres de la Commission touchent des jetons de présence calculés à raison de 20 francs par jour, et des indemnités du voyage.

Art. 17. *Intermédiaire.* — La Commission est l'intermédiaire obligé des rapports de l'inspecteur avec la Confédération, les cantons intéressés et l'Association suisse des électriciens.

Art. 18. — *Registre du commerce.* — La Commission sera inscrite au Registre du commerce comme organe de direction de l'inspectorat.

Art. 19. — *Démission.* — Les membres de la Commission adressent leur démission aux autorités ou société dont ils tiennent leur mandat par l'intermédiaire de leur président, et sont tenus de rester en fonctions jusqu'à nomination de leur successeur, cette nomination devant intervenir dans un délai maximum de trois mois.

Art. 20. — *Cas de liquidation.* — En cas de liquidation, les membres de la Commission ne peuvent donner leur démission qu'après avoir reçu décharge de leur gestion des organes par lesquels ils ont été nommés.

Art. 21. — *Rapport.* — Le Commission fait, chaque année, imprimer un rapport de gestion et l'envoie aux intéressés.

Art. 22. — *Déficit. Liquidation.* — En cas de déficit constaté dans le budget annuel, les membres de la Commission ne peuvent être rendus responsables du déficit. Celui-ci est supporté par l'Association suisse des électriciens, qui peut prononcer la liquidation si le déficit prend un caractère normal et dépassant ses ressources.

CHAPITRE IV. — BUREAU DE L'INSPECTORAT

Art. 23. — *Sa composition.* — Le bureau est composé : *a*) de l'inspecteur; *b*) de ses aides.

Art. 24. — *Inspecteur.* — L'inspecteur est nommé par la Commission. Il reçoit un traitement fixe de 7500 francs et des frais de déplacement déterminés par le règlement.

Art. 25. — *Les obligations.* — L'inspecteur doit tout son temps à son emploi. Il ne peut accepter d'expertise privée.

Art. 26. — *Inspections.* — Il inspecte régulièrement et périodiquement les installations des abonnés.

Art. 27. — *Inspections spéciales. Arbitrages.* — Il inspecte également, sur demande spéciale et d'après un tarif à fixer, les installations des particuliers, quand ces installations n'ont pas le caractère d'une station centrale, et, dans les mêmes conditions, des installations faites dans des communes, lorsque celles-ci ne sont pas propriétaires de ces installations (voir art. 13).

L'inspecteur peut accepter les fonctions d'arbitre en cas de différend relatif à l'exécution, par des entrepreneurs de travaux auxquels s'applique le règlement de sécurité des installations électriques. L'arbitrage ne peut porter que sur l'exécution des prescriptions du règlement.

Art. 28. — *Ordres de l'inspecteur.* — L'inspecteur, après chaque inspection, ordonne par écrit les modifications à apporter pour que l'installation visitée soit conforme aux prescriptions du règle-

Digitized by Google

ment de sécurité. Il doit s'assurer, à sa prochaine inspection, que ses ordres ont été exécutés, et signale les récalcitrants à la Commission qui décide ce qu'il y a à faire.

Lorsque les travaux à faire sont considérables, l'inspecteur est compétent pour les ordonner par fractions successives.

Art. 29. — *Aides.* — Des aides techniques peuvent être adjoints à l'inspecteur, soit à titre provisoire, soit à titre définitif. Ces aides sont nommés à la demande de l'inspecteur, et sur sa présentation, par la commission.

Art. 30. — *Comptabilité. Travaux divers.* — Le bureau de l'inspectorat tient la comptabilité, paie les dépenses dans les limites du budget établi par la Commission, tient au net la correspondance et gère les archives. Il peut être chargé, par l'intermédiaire de la Commission, pour l'Association suisse des électriciens, de travaux d'écritures qui seront payés par la Société.

CHAPITRE V. — DROITS ET OBLIGATIONS DES ABONNÉS.

Art. 31. — Les abonnés à l'inspectorat doivent faire partie de l'Association suisse des électriciens.

Art. 32. — Les abonnés s'engagent à se soumettre aux inspections régulières de l'inspecteur, pendant une durée de trois ans au moins.

Art. 33. — Ils s'engagent à payer une cotisation annuelle déterminée par la Commission de surveillance.

Art. 34. — Ils s'engagent à exécuter dans leurs installations les prescriptions de sécurité déterminées par le règlement, d'après les ordres de l'inspecteur.

Art. 35. — Dans les cas où les abonnés ne suivraient pas les ordres de l'inspecteur, et laisseraient ainsi subsister des causes d'insécurité, ils pourront être rayés de la liste des abonnés par décision de la Commission, sans préjudice du paiement de leur cotisation pour l'année courante. Il ne pourra y avoir réinscription de l'abonné qu'après exécution des ordres dont la non-exécution aura motivé la radiation.

Art. 36. — Les abonnés ont droit aux inspections régulières et périodiques, telles qu'elles seront déterminées par la Commission de surveillance.

Art. 37. — Les abonnés peuvent réclamer des inspections spéciales, en cas de constructions neuves ou modifications importantes de l'installation. La Commission de surveillance décide dans ces cas s'il y a lieu de réclamer une surtaxe limitée aux frais de déplacement de l'inspecteur.

Art. 38. — En dehors des rapports réguliers de l'inspecteur, les abonnés ont le droit de réclamer un rapport spécial sur la sécurité générale de leur installation.

Art. 39. — La Commission de surveillance établira un règlemment détaillé concernant les inspections et les abonnés.

Règlement vaudois concernant les installations électriques.

Le Conseil d'État du canton de Vaud, dans sa séance du 17 septembre 1897, a établi comme suit le règlement sur les installations électriques :

Article premier. — Il est créé un bureau de contrôle chargé de vérifier toutes les installations électriques, extérieures et intérieures, exécutées dans le canton, et de s'assurer si elles sont établies conformément aux prescriptions réglementaires.

Art. 2. — Ce bureau de contrôle relève directement du département des finances.

Toutefois, afin d'utiliser les ressources techniques et scientifiques des installations universitaires, le bureau de contrôle est, au point de vue technique, attaché au laboratoire d'électricité industrielle de l'université de Lausanne. A cet effet, ce bureau est placé sous la direction du professeur d'électricité industrielle, à qui il est adjoint le personnel nécessaire.

Les dépenses en sont couvertes par la caisse d'assurance des bâtiments.

Art. 3. — Toutes les installations électriques servant à produire soit l'éclairage, soit la force motrice, existant sur le territoire du canton de Vaud doivent être déclarées par leurs propriétaires, à la préfecture du district où elles sont situées.

Les propriétaires des installations actuellement existantes devront faire cette déclaration d'ici au 1er octobre 1897.

Art. 4. — Pour les abonnés à un service de distribution d'énergie électrique, cette indication doit être faite directement par les organes de l'entreprise elle-même. En même temps, chaque entreprise doit fournir la liste complète de ses abonnés, avec le nombre et la nature des appareils d'utilisation de l'électricité (lampes à incandescence, à arc, moteurs, etc.).

Cette liste doit être complétée tous les trois mois par l'indication des modifications et des mutations survenues pendant ce laps de temps.

Art. 5. — Si l'entreprise s'étend sur plusieurs districts, les indications qui précèdent sont données à chaque préfecture pour la partie du réseau qui l'intéresse.

Art. 6. — Les installations électriques sont soumises à des visites périodiques par les électriciens du bureau de contrôle. Ces visites sont gratuites.

Art. 7. — Les entreprises de distribution d'énergie électrique et les propriétaires d'installations particulières sont tenus de faciliter ces visites et de fournir aux inspecteurs les aides

Digitized by Google

nécessaires (monteurs, manœuvres), ainsi que le matériel indispensable (fils, échelles, etc.), à l'exclusion des appareils de mesure.

Art. 8. — Après chaque visite, il est dressé par le bureau de contrôle un procès-verbal qui est transmis au propriétaire de l'installation et, s'il s'agit d'un service de distribution d'énergie électrique, à l'entreprise qui assure ce service.

Art. 9. — Ce procès-verbal indique les modifications ou adjonctions nécessaires pour rendre l'installation conforme aux prescriptions du règlement officiel sur les installations électriques, ainsi que le délai péremptoire dans lequel ces modifications ou adjonctions doivent être exécutées.

Art. 10. — Si un accident ou un cas d'incendie se produit dans une installation ou dans un immeuble, le propriétaire ou l'entreprise de distribution qui l'alimente doit immédiatement en prévenir le syndic de la commune sur le territoire de laquelle a eu lieu l'accident, et le receveur du district. Ceux-ci en informent sur-le-champ le département des finances.

Art. 11. — Les contraventions au présent arrêté sont punies d'une amende de 20 à 300 fr. En cas de récidive, l'amende peut être portée à 500 fr. (Décret du 18 novembre 1890, art. 2.)

Le prononcé a lieu par le préfet, conformément à la loi du 15 février 1892 sur la répression des contraventions en matière administrative.

Art. 12. — La peine ci-dessus est sans préjudice au droit de recours des caisses d'assurance des bâtiments et du mobilier contre les propriétaires en défaut, en cas d'incendie causé par l'inobservation des mesures édictées par le présent arrêté.

Art. 13. — Le département des finances est chargé de l'exécution de cet arrêté.

BIBLIOGRAPHIE

« Steam Boilers » (*Chaudières à vapeur*), par Georges Halliday. Edward Arnold, 37, Bedford Street, Londres, éditeur. 1897. Prix, cartonné : 9 fr. 35 *franco*.

Ce volume, de près de 400 pages et illustré de 190 figures, schémas ou diagrammes, fait partie des « Manuels pratiques scientifiques » publiés sous les auspices de MM. Arnold et Meldola. C'est surtout un ouvrage d'enseignement destiné aux élèves, futurs ingénieurs, aussi l'auteur débute-t-il par un aperçu historique de la question des chaudières à vapeur, dans lequel le lecteur trouvera le timbre et les principales dimensions des chaudières anciennes : Savery, 1696; Newcomen, 1710; Watt, 1770, etc., données qui ne manquent pas d'intérêt. L'introduction se termine par un tableau des dimensions des principales chaudières modernes avec leurs schémas, accompagnés du nombre et des divers types de chaudières, en service en Angleterre, avec la proportion de chaque système, relevée sur les livres des compagnies d'assurances.

Le premier chapitre est consacré à l'étude des chaudières à bouilleurs, avec foyers exclusivement extérieurs. Ce n'est qu'après que se trouve développée la question si importante de la combustion et des diverses sortes de combustibles industriels.

La transmission de la chaleur aux parois des chaudières est traitée dans le chapitre suivant : l'auteur s'y étend sur la transmission par radiation dans les foyers et par contact dans les tubes à fumée. Cette dernière étude conduit naturellement aux tubes à fumée munis d'ailettes, connus sous le nom de *tubes Serve*, actuellement très employés.

Le chapitre 6 constitue une étude approfondie du tirage concluant à l'emploi de carneaux à courbures faibles et dépourvus d'étranglements. Il se termine par quelques considérations sur le tirage forcé, avec appel d'air supplémentaire, provoqué, soit par soufflage sous grille, soit par l'action d'un ventilateur débouchant dans la cheminée.

Le lecteur trouvera ensuite d'excellentes données sur le calcul des grilles et des cheminées, ainsi que sur la rivure des tôles. Parlant ensuite des chaudières à foyer intérieur, l'auteur donne quelques détails sur les foyers ondulés qui ont eu tant de succès ces dernières années, principalement en Allemagne.

Le chapitre 10 étudie particulièrement l'incrustation ainsi que l'exposé des procédés employés pour en atténuer les effets.

Parmi les méthodes de détermination de l'humidité de la vapeur, humidité provoquée par l'entraînement de l'eau à l'état vésiculaire, M. Halliday recommande spécialement l'emploi du séparateur et les mesures calorimétriques. Ces essais sont délicats et montrent qu'il manque un procédé simple et exact pour arriver à de bons résultats. L'importance de la question en vaut la peine.

Après d'excellents chapitres sur les essais des chaudières, la déformation des portions non cylindriques, etc., nous trouvons un exposé très complet de la théorie du réchauffage d'eau d'alimentation, accompagné de la description des économiseurs.

Le chapitre 19 est fort intéressant; il contient la relation des études expérimentales de M. Hogam et du professeur Watkinson sur la circulation de l'eau dans les chaudières. Les essais qui ont été faits sur des chaudières de modèle réduit, munies de parties en verre, sont très suggestifs. Ils font comprendre la voie dans laquelle se sont dirigés MM. Belleville, de Naeyer, Babcock et Wilcox, etc., et, plus récemment, MM. Thornycroft, Yarrow, Serpollet, etc., avec les chaudières express.

L'ouvrage se termine par une série de tables numériques faisant connaître les résultats d'essais des principaux types de chaudières usités en Angleterre.

Comme on peut s'en rendre compte par le rapide et incomplet résumé que nous venons de faire, l'auteur a abordé, dans son livre, un nombre considérable de sujets, tous traités avec beaucoup de compétence. On peut regretter de ne voir, dans la partie descriptive, qu'un si petit nombre de chaudières françaises; mais M. Halliday a surtout voulu donner à ses élèves les renseignements qui s'appli-

Digitized by Google

quent spécialement au matériel qu'ils trouveront en Angleterre, au sortir de leurs études. Quoi qu'il en soit, la lecture de ce volume peut nous rendre d'excellents services, ne serait-ce que pour nous tenir au courant de ce qui se fait ailleurs.

M. Aliamet.

Formeln und Tabellen für den praktischen Elektrotechniker (*Formules et tableaux à l'usage des électriciens*), par le prof. Wilh. Biscan, 3e éd. in-16 de 140 pages avec figures dans le texte, 1897. Leipzig, chez Oskar Leiner.

Souvent un bon Index rend des grands services au lecteur d'un ouvrage. L'auteur de l'opuscule dont nous rendons compte a fait mieux encore. En classant par ordre alphabétique les matières contenues dans son livre, il a facilité la recherche au lecteur pressé.

Avez-vous besoin d'étudier l'établissement d'un câble, vous trouverez immédiatement sur le mot câble (en allemand cela s'entend) les renseignements nécessaires.

Les données des tableaux nous paraissant avoir été corrigées, en tenant compte des derniers résultats des expériences connues, on pourrait, dans l'édition suivante, en retrancher quelques-unes sans grand inconvénient. — M. S.

CHRONIQUE

Projet de transbordeur.

D'après la *Revue scientifique*, on doit installer à Rouen un pont transbordeur, à 1 km en aval du dernier pont actuel. Ce pont consistera en une armature supérieure portée par deux pylônes et à laquelle sera suspendu un véhicule, le *transbordeur*, destiné à recevoir les piétons et les voitures et à les transporter d'une rive à l'autre. Ce transbordeur mesurera 13 mètres de long sur 10 de large et pourra recevoir les voitures des tramways électriques qui font le service des quais, de sorte que les voyageurs traverseront la Seine sans transbordement. Les rails de roulement se trouveront sur le pont supérieur établi à une hauteur de 48 mètres au-dessus de l'eau, de manière à laisser libre passage aux navires mâtés. Le transbordeur sera soutenu par des câbles d'acier; quant au mouvement, il sera transmis par des câbles d'acier passant sur un tambour actionné de l'une des rives, soit par la vapeur, soit par l'électricité.

Distribution électrique de l'heure.

Pontarlier va bientôt avoir des cadrans électriques partout, jusque dans les plus petits magasins et chez les particuliers. La municipalité, en effet, offre des abonnements à l'heure électrique de la ville à qui veut en prendre.

L'abonnement est de cinq ans au minimum et partira du 1er janvier 1898. Le prix de l'abonnement est fixé à 12 fr par an et payable d'avance.

L'établissement du fil jusqu'à la maison de l'abonné est à la charge de la ville. Par contre, toute l'installation intérieure est à la charge de l'abonné.

Aperçu des prix : horloges d'intérieur à simple ou à double cadran spécialement destinées aux bureaux, salles publiques, magasins, hôtels, ateliers, etc.

Diamètre du cadran	0,20 c;	cadre uni,	prix	55 fr.
—	—	0,25 c;	—	—	66
—	—	0,35	—	—	90
—	—	0,35	cadre orné,	—	105
—	—	0,40	cadre simple,	—	110

Port et emballage en sus.

Le coût de l'installation peut varier, suivant le cas, de 10 à 20 fr au maximum.

Vases de piles en pégamoïd.

On désigne sous le nom de pégamoid un produit qui, appliqué aux tissus, papiers, cartons, etc., les rend imperméables, isolants, lavables, résistants à la graisse et aux acides, et insensibles à de grands écarts de température. La matière pégamoidée est imprégnée de celluloïd dissous dans l'alcool et chauffée dans des matrices convenables : la chaleur fait évaporer l'alcool, et la matière conserve la forme donnée par la matrice.

Pour fabriquer des vases de piles, on emploie de l'amiante sous forme de tissu, de papier ou de carton. Les feuilles découpées sont imprégnées de celluloïd liquide sur une face ou sur les deux, et le même celluloïd liquide sert à coller les côtés des parties rapprochées pour former le vase. On fabrique également des vases en mélangeant une partie de celluloïd liquide avec deux parties d'amiante en poudre ou en fibre. On obtient ainsi une masse pâteuse, solide, se prêtant bien au moulage. Le pégamoid sert également à fabriquer des courroies de transmission et des tubes isolants imperméables à l'humidité. Attendons-nous donc à voir ce produit nouveau prendre bientôt une place importante parmi les matières premières de l'électricien, si toutefois il présente une ininflammabilité suffisante, ce que nous ignorons.

(*Industrie électrique.*)

Le coût des tramways à caniveau souterrain.

D'après M. Van Kesteren, qui vient de publier un long article sur la « construction des lignes de tramways électriques » dans les derniers numéros du *Bulletin* de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électro-technique Montefiore :

En *Angleterre*, les frais de premier établissement d'une ligne à traction souterraine avec caniveau sous le rail (de côté) et à double conducteur (conducteur d'amenée et conducteur de retour du courant) sont estimés à environ 164 000 fr par km de voie simple, feeders compris;

A *Washington*, où l'on a installé le caniveau au milieu avec double conducteur, ces frais se sont

Digitized by Google

élevés à 178 500 fr par km de voie simple; le placement et la fourniture des feeders sont compris dans ces chiffres;

La ligne de *Buda-Pesth* a coûté environ 109 000 fr, toujours par km de voie simple avec feeders;

Le système préconisé par la Société d'Études françaises et étrangères qui exploite le brevet Hollroyd-Smith consistant dans la construction d'un caniveau avec galerie de visite, reviendrait à 200 000 fr par km ;

Enfin, celui installé à Bruxelles a coûté plus de 100 000 fr par km de simple voie.

Dans ces chiffres, il n'est pas tenu compte de tous les frais de réfection des chaussées et de déplacement des conduites de gaz, d'électricité, etc. qui peuvent augmenter dans une proportion considérable les prix indiqués.

Par exemple, la ligne à caniveau installée à Paris de la place Cadet à la porte Montmartre a absorbé environ 100 000 fr par km en dépenses supplémentaires. — E. P.

Quelques chiffres sur le nouvel hôtel central des Téléphones de Bruxelles (1).

Le nouveau bureau téléphonique central de Bruxelles, actuellement en construction rue de la Paille, a été prévu pour 15 000 abonnés. L'emplacement réservé mesure 75 m de long sur 30 de large, la longueur de l'édifice ne dépassant pas toutefois 60 m, pour l'isoler des constructions voisines.

La salle des commutateurs, qui se trouve au troisième étage, a 45 m de longueur sur 20 de largeur et une hauteur de 8 à 10 m (10 m au lanterneau central). Elle comporte un volume total de 8700 m³.

Les fondations du bâtiment comprennent un plateau en béton de 62,30 m de longueur sur 24,30 de largeur et 1,50 m d'épaisseur.

L'épaisseur des murs extérieurs est de :
2,50 m pour le premier empattement,
1,61 m pour les murs de cave,
1,32 m pour les murs du rez-de-chaussée,
1,23 m pour le premier étage,
1,13 m pour le second étage,
1,04 m pour le troisième étage jusqu'à la corniche.

Tout le bâtiment est divisé, suivant sa longueur, en trois travées comportant, dans le sous-sol, 22 piliers en pierres de taille de 0,80 à 1 m de côté, supportant les poutres de gitage du rez-de-chaussée et les colonnes en fonte des étages supérieurs.

Le gitage du rez-de-chaussée doit porter une charge de 1000 kg par mètre carré. Il est établi en prévision d'une surcharge de 1600 kg.

Pour les gitages du premier et du second étage, on a compté sur une charge totale de 650 kg par mètre carré. Au troisième étage, le gitage portera 1500 kg par mètre carré.

La charpente métallique est en forme d'arc en treillis, sans tirant, avec pieds-droits. Chaque ferme pèse environ 8000 kg.

Toute la partie métallique en acier doux a été combinée de façon à être soumise à un travail maximum de 10 kg par millimètre carré. Les autres parties de la construction supportent les charges ci-après :

Colonnes en fonte : 400 kg par cm² de section,
Piliers en pierres de taille : 32 kg par cm² de section,
Maçonnerie en briques de Boom : 8 kg par cm² de section,
Béton : 5 kg par cm² de section,
Sol vierge : 2 kg par cm² de section.

Nous donnerons une idée de l'importance du travail en disant que, pour les fondations du bâtiment, il a été effectué 9000 m³ de déblais et mis en œuvre 3500 m³ de béton, 20 000 kg d'ancrages en fer pour le béton, 2800 m³ de maçonneries en briques de Boom et 125 m³ de maçonneries en pierres de taille.

Pour la mise sous toit et la superstructure métallique, on a notamment utilisé 4860 m³ de maçonnerie en briques de Boom et 626 000 kg d'acier laminé.

L'immeuble, éclairé par l'électricité et chauffé par l'aéro-calorifère Anthonay qui puise l'air à l'extérieur pour le chauffer puis le refouler dans les diverses salles, est pourvu d'un puits artésien de 98 m pouvant débiter 5 m³ à l'heure et complètement protégé par un paratonnerre Melsens

La dépense totale sera d'environ 1 million, non compris les installations d'éclairage, etc... Les fondations interviennent pour 113 000 fr,
Le puits artésien, pour 10 000 fr,
L'installation des appareils de ventilation, pour 50 000 fr,
Les frais de mise sous toit, pour 420 000 fr,
Et ceux de parachèvement, pour 400 000 fr.

E. P.

(1) Extraits d'une note de M. Vanderaa, *Annales des travaux publics de Belgique*, août 1897.

Les cabs électriques américains.

Les lecteurs de l'*Electricien* se souviennent que New-York est maintenant pourvue de fiacres électriques qui sillonnent la grande cité à raison de 10 milles à l'heure. Pendant le dernier mois de juin, 1580 voyageurs ont été véhiculés électriquement et ont parcouru 4603 milles. Le prix des courses est ainsi tarifé : 1 dollar pour les 2 premiers milles et 1 demi-dollar par mille en sus. Ce n'est pas très bon marché, et si nos braves cochers parisiens le savaient, ils voteraient à main levée pour l'adoption du fiacre électrique... au même prix. — D.

Appréciation professionnelle.

Entre demi-mondaines :

— Bah! je m'en moque. Comme le disait un homme que j'ai beaucoup aimé : *Vertu n'est qu'un mot.*

— C'était donc un sceptique?

— Non, c'était un télégraphiste... (1).

(1) Du *Figaro*.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

3e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 356 23 Octobre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : J.-A. MONTPELLIER

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : Georges DARY

SOMMAIRE DU N° 356. — 23 OCTOBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

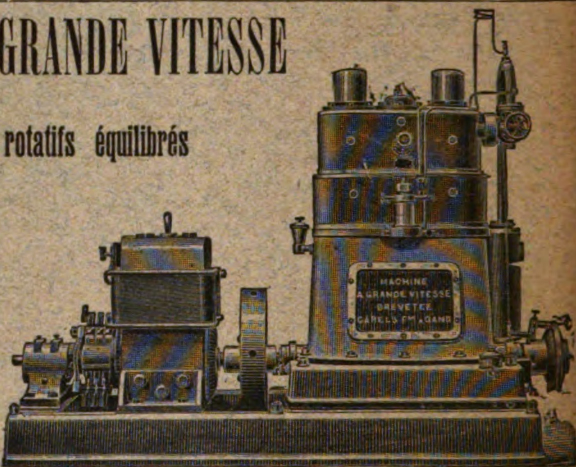
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

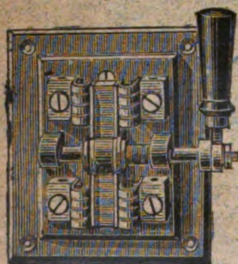
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

MÉCANIQUE de PRÉCISION

Le poste de Chef d'atelier dans une **École de mécanique de précision** est à repourvoir. Traitement minimum **fr. 3000**. — Adresser offres et certificats à la **DIRECTION DU MUSÉE INDUSTRIEL, FRIBOURG (Suisse).**

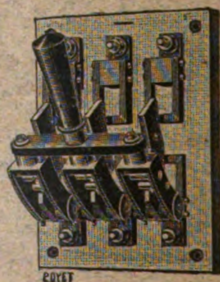
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, *rue Charlot*, 77, *PARIS*

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

PERFORATRICE ÉLECTRIQUE

M. J. Douglas Hay a décrit dernièrement, devant l'Institution anglaise des mines et de la métallurgie, un dispositif permettant d'actionner les perforatrices de roches par le courant électrique. Ce dispositif consiste dans l'application d'un arbre flexible reliant le moteur électrique avec la perforatrice. Il fonctionne si bien qu'on a pu supprimer presque entièrement la perforation à la main; en effet, on a pu, dans la roche oolithique, percer un trou de 78 mm de profondeur et de 32 mm de diamètre en 23 secondes. La machine est desservie par trois hommes, dont un peut être remplacé par un enfant; l'un s'occupe du moteur, l'autre de la perforatrice, tandis que

Fig 1.

le troisième enlève et pose les marques de trou, de sorte que dès que l'un des trous est percé, on part immédiatement pour en attaquer un autre.

L'arbre flexible doit être supporté par une

Fig. 2.

table ou par une plate-forme quelconque; on fait le plus commodément usage d'un chariot dont les côtés peuvent être rabattus. L'énergie est fournie par un moteur à pétrole Hornsly-Akroyd, de

Fig. 3.

25 chx-vapeur, qui actionne une dynamo de 30 chx-vapeur; celle-ci sert en même temps à l'épuisement de la mine et actionne aussi deux moteurs de 9 chx chacun. On s'est aperçu que ces moteurs étaient trop puissants pour le travail requis; on ne dépense en effet que 4 chx-vapeur environ pour la perforation. La perforatrice perce 17 trous (de 1,370 m de profondeur) en une heure, ce qui, à raison de 3 tonnes de pierres par heure, donne un rendement de 1200 tonnes par jour. L'économie qu'on a réalisée jusqu'ici dans les mines de fer de Rosendale (Yorkshire) est de 0,25 fr environ par tonne de roche extraite.

La figure 1 montre l'ensemble de l'installation, la figure 2 la coupe transversale du chariot B; la figure 3, la boîte E dans laquelle on fixe la perforatrice. A est le moteur sur chariot, B le chariot qui porte l'arbre flexible et les accessoires, C le support, D la perforatrice, F la vis motrice, G le dispositif de fixation du support, H l'arbre de la perforatrice, I la plate-forme du chariot dont les côtés peuvent être rabattus, M est l'anneau tournant, N le crochet de fixation, R l'arbre flexible.

M. Svilokowitch.

NOTES SUR L'ARC ÉLECTRIQUE

L'arc électrique a permis à l'industrie d'obtenir les plus hautes températures que nous possédions actuellement. Grâce à lui, le seul moyen pratique que nous connaissions encore pour produire la lumière — moyen barbare qui exige de la source lumineuse l'émission de toute la gamme des radiations calorifiques, — a pu se hausser à un rendement acceptable. Il est vrai que cet *acceptable* n'a rien de bien fameux; sur l'énergie totale dépensée dans l'arc, on le sait, la proportion transformée en radiations perceptibles à l'œil n'est pas supérieure

Digitized by Google

à 3 ou 4 0/0; mais on n'a guère le droit de se montrer difficile sur ce chapitre à une époque où la bougie, ce merveilleux instrument qui transforme sans se gêner sous la forme désirée 4 ou 5 *dix-millièmes* de l'énergie dépensée, est encore entre toutes les mains!

D'autre part, l'arc électrique nous a permis de saisir sur le fait les modifications profondes que subissent les affinités chimiques sous l'influence de ces températures énormes. On sait quel parti M. Moissan a pu tirer de ces ressources et de quelle façon magistrale il a créé de toutes pièces la chimie des hautes températures.

Puisque la température de l'arc est notre *nec plus ultra* actuel, — et que de ce côté du moins la théorie ne nous oppose pas la limite infranchissable qu'elle a marquée à l'autre bout de l'échelle avec le zéro absolu — il serait évidemment d'un très grand intérêt de reculer dans une certaine mesure cette limite supérieure en modifiant convenablement les conditions dans lesquelles nous produisons l'arc. Si l'on se rappelle combien rapidement le rendement lumineux d'une source s'élève avec sa température, on peut croire qu'on augmenterait notablement ainsi l'utilisation de l'arc au point de vue photogénique, en même temps qu'on pourrait aboutir à des réactions chimiques encore insoupçonnées.

Est-il possible d'espérer de semblables résultats? On peut du moins' concevoir, pour y atteindre, deux voies distinctes, l'une comme l'autre basées sur l'*hypothèse* que la température de l'arc est définie par l'ébullition de la matière constituant les crayons.

Si, par exemple, nous pouvions trouver une substance conductrice bouillant à une température supérieure à celle du carbone, et si nous nous en servions pour constituer les crayons de nos lampes, le résultat désiré serait atteint.

Il est bien évident que cette substance n'est pas encore connue : des différents corps simples ou composés que nous avons à notre disposition, seul le carbone réunit les qualités requises. Mais qui sait si cette matière idéale, le four électrique lui-même ne se chargera pas de nous la fournir, sous la forme d'un carbure ou siliciure quelconque, par exemple? Le cas est fréquent de combinaisons présentant un point de fusion ou d'ébullition bien supérieur à celui des constituants, et une semblable découverte n'a rien d'impossible. Il nous semble que la question est assez intéressante pour être signalée à l'attention de tous ceux qui, toujours plus nombreux, ont à leur disposition des fours électriques.

D'autre part, c'est un fait constant que la température d'ébullition d'un corps augmente avec la pression : c'était donc une idée assez naturelle de penser qu'en enfermant l'arc dans un récipient résistant et en y comprimant du gaz, on augmenterait sa température et, par suite, sinon les effets lumineux, étant donnée l'opacité probable du récipient, du moins les effets chimiques possibles.

Or, on sait que ces expériences ont été effectuées en 1895 par M. Wilson et qu'elles ont fourni un résultat précisément contraire à celui qu'on était en droit d'en attendre. L'arc, observé par une petite fenêtre pratiquée dans la paroi du récipient, s'est montré si rapidement affecté par l'augmentation de la pression, qu'à 20 atmosphères son éclat apparent n'était plus guère supérieur à celui du rouge sombre.

Ce résultat a semblé, à juste titre, assez déconcertant.

Pour M. Wilson, l'inexactitude de l'hypothèse de l'ébullition du carbone ne fait aucun doute; il peut, de cette façon, mettre la diminution d'éclat observée sur le compte de la conductibilité calorifique plus grande du milieu comprimé, entraînant un refroidissement plus énergique de l'arc et un abaissement de température au lieu de l'augmentation attendue.

Pourtant, si la raison invoquée par M. Wilson était seule à intervenir, les résultats obtenus devraient varier beaucoup avec les conditions de l'expérience; en employant des charbons plus gros et un courant d'alimentation plus intense, on pourrait diminuer l'influence relative du refroidissement, et par conséquent observer des éclats plus grands, supérieurs peut-être à celui de l'arc libre; or, il ne paraît pas qu'il en ait été ainsi dans les expériences de M. Wilson. Assurément, cette augmentation du refroidissement ne peut être mise en doute, mais il semble plus naturel d'admettre qu'elle se traduit par un supplément d'énergie demandé à la source et ayant pour effet de maintenir quand même l'arc à la température, supposée nécessaire pour sa formation, de l'ébullition du carbone.

Mais, s'il en est ainsi, à quoi attribuer la diminution d'éclat constatée? Pour répondre à cette question, on peut remarquer que, dans les expériences de M. Wilson, l'arc était séparé de l'observateur par une atmosphère gazeuse d'une certaine épaisseur. Si cette atmosphère ne semblait pas intervenir aux basses pressions, son

Digitized by Google

influence absorbante, pour une raison inconnue, n'allait-elle pas en augmentant avec la pression, et l'absorption croissante ne pouvait-elle compenser, et au delà, le supplément hypothétique de lumière produite.

Dans ces derniers temps, précisément, d'étranges expériences ont été effectuées par M. Villard, qui paraissent jeter un jour nouveau sur cette question. M. Villard, comme le savent certainement nos lecteurs, a pu dissoudre *dans les gaz* des quantités très appréciables de certaines substances solides, quantités croissant rapidement avec la pression employée. C'est ainsi, par exemple, que l'éthylène, comprimé au-dessus de 150 atmosphères, dissout des quantités de paraffine telles que, lors de la détente, il abandonne cette substance sous forme d'un feutrage très épais. Nombreux sont les exemples analogues que M. Villard a rencontrés au cours de ses recherches.

Or, M. Ch. Ed. Guillaume, reliant par une ingénieuse hypothèse les deux ordres de faits (1), a émis l'opinion qu'un phénomène du même genre s'était produit dans les expériences de M. Wilson : sous l'influence de la température et de la pression élevées, le carbone avait dû se dissoudre en notable proportion dans l'atmosphère ambiante et c'était à cette dissolution qu'il fallait attribuer la diminution d'éclat constatée.

Il fallait une vérification à une hypothèse aussi hardie. M. Wilson lui-même (2) ne tarda pas à la fournir, convaincante à souhait.

Dans une expérience effectuée en commun avec le professeur Fitzgerald, il observa que si l'on vient à détendre brusquement l'atmosphère dans laquelle on produit l'arc sous pression, un épais nuage de carbone se forme à son voisinage : N'est-ce pas là une répétition bien suggestive de l'expérience de M. Villard sur la précipitation de la paraffine dissoute dans l'éthylène?

Il semble donc certain que c'est à une dissolution du carbone dans l'atmosphère ambiante que sont dus, au moins en partie, les phénomènes bizarres constatés dans l'arc sous pression. Mais quel est le mécanisme exact de cette intervention?

M. Guillaume (3) semble partisan d'une diminution réelle de la température de l'arc et, par suite, de l'éclat : d'après lui, la rapidité de la dissolution du carbone peut être en effet invoquée à l'appui de la limitation de la température.

Cependant, cette dissolution étant nécessairement assez faible, et s'opérant dans un espace clos, doit être complète au bout d'un temps assez court. En admettant un abaissement de la température dans les premiers instants, celle-ci devrait bientôt remonter au niveau du point d'ébullition du carbone sous pression, de sorte que l'observateur constaterait alors une augmentation d'éclat relativement à l'arc libre lui-même, ce qui est en discordance avec les faits.

Il semble donc plus naturel d'admettre que c'est simplement le pouvoir absorbant de l'atmosphère ambiante qui augmente avec la proportion de carbone dissous, c'est-à-dire avec la pression, et qui masque à l'observateur, d'une façon définitive, l'augmentation d'éclat du cratère. Ceci revient, en d'autres termes, à remplacer l'hypothèse d'une diminution de la température par celle d'une augmentation plus conforme à la théorie, mais que les circonstances ne nous permettent pas d'observer.

D'ailleurs, dans leurs dernières expériences, MM. Wilson et Fitzgerald sont allés plus loin que nous ne l'avons dit. Outre la précipitation du carbone lors de la détente, ils ont réussi à observer que le fonctionnement de l'arc à haute pression était accompagné de la formation de vapeurs nitreuses rouges très absorbantes. L'effet de ces vapeurs nitreuses viendrait donc se superposer à celui de la dissolution gazeuse du carbone pour expliquer la diminution de l'éclat apparent à haute pression tout autrement que par un abaissement de température.

Il est vrai que, par contre, les deux expérimentateurs paraissent à peu près certains que l'éclat de l'arc, s'il ne diminue pas, n'augmente pas non plus sensiblement avec la pression : par conséquent, il doit en être de même de la température de l'arc et, en conséquence, ils maintiennent l'opinion précédemment exprimée par M. Wilson, à savoir que c'est à d'autres causes qu'à l'ébullition du carbone qu'il faut probablement attribuer la limitation de la température de l'arc.

Tout le monde ne sera pas convaincu, car la théorie actuelle est bien séduisante et paraît reposer sur des bases bien solides. Il est donc urgent de trancher définitivement cette question de la variation de la température de l'arc avec la pression.

On peut, d'ailleurs, invoquer, dans cet ordre

(1) *Société de physique*, séance du 17 juillet 1897.
(2) Communication faite à la *Société royale* de Londres.
(3) *L'Industrie électrique*, 10 juillet 1897, p. 274.

Digitized by Google

d'idées, des raisons d'ordre moins exclusivement spéculatif qu'on pourrait le croire. Savoir que la température de l'arc peut augmenter beaucoup par la pression, ce serait nous conserver une porte ouverte sur l'inconnu, ce serait nous permettre de reculer, dès que le besoin s'en fera sentir, la marge des réactions réalisables à l'aide du four électrique, et on peut tenir pour certain que, le cas échéant, nos savants ne tarderaient pas à mettre à profit cette possibilité.

En tout cas, si l'originale conception de M. Guillaume se vérifiait définitivement, il serait bien étrange, alors que les dissolvants du carbone ont été cherchés avec la passion que l'on sait par les... chercheurs de diamant, que l'un des plus efficaces de ces dissolvants soit précisément l'air que nous respirons.

Qui sait, pourtant, si ce n'est pas par son intermédiaire ou par celui d'un autre gaz convenablement choisi, qu'en opérant sur une échelle suffisamment grandiose, on fabriquera les *Régents* de l'avenir!

Georges CLAUDE.

SUR UN NOUVEAU MATÉRIEL D'APPAREILLAGE DE SIEMENS ET HALSKE

CONFORME AUX PRESCRIPTIONS DE LA *Verbandes Deutsches Elektrotechniker.*

(D'après un rapport présenté à cette Société par M. HUNDHAUSEN, ingénieur de la maison Siemens et Halske.)

(*Suite*) (1).

Fils fusibles et coupe-circuit. — Dans les diverses parties de l'appareillage il n'en est probablement pas qui ait donné lieu à autant de recherches que les coupe-circuit et les fils fusibles.

Dans bien des cas la sécurité des installations dépend du bon fonctionnement de ces appareils. En Amérique, les compagnies d'assurances se sont surtout préoccupées de la question.

Malgré cela, l'étude des coupe-circuit et surtout celle des conditions précises de fonctionnement des fils fusibles n'est pas très avancée.

La *V. D. E.* n'a guère, dans ses règles, exprimé que des *desiderata*, laissant aux constructeurs le soin de les réaliser.

Non seulement l'intensité limite du fonctionnement est fixée, mais on voit apparaître, pour la première fois, la préoccupation de la tension des circuits dans lesquels les fusibles sont intercalés.

Il est, en effet, très rationnel d'admettre que l'action d'un fusible ne sera pas la même sous 250 ou 500 volts que sous 120 volts. Cette différence est importante, non pas tant au point de vue de la détermination de la fusion du métal, que pour les conséquences qu'elle entraîne par suite de la grandeur de l'arc produit dans les différents cas, en ce qui concerne la conservation des pièces accessoires du coupe-circuit.

Pour les interrupteurs, la pratique a fixé depuis longtemps les conditions d'essais quant aux surcharges, tant pour l'intensité que pour la tension qu'on doit pouvoir leur imposer sans provoquer aucune anomalie de fonctionnement.

Mais la *V. D. E.* n'a pas déterminé les limites auxquelles on doit s'arrêter pour fixer les catégories de coupe-circuit; il est logique d'admettre cependant la même classification que pour les interrupteurs. Il y a toutefois à tenir compte de ce que, pour les interrupteurs, la rupture est toujours produite pour une intensité déterminée, tandis que pour les coupe-circuit, l'intensité de l'arc au moment de la fusion est difficile à préciser; les prescriptions de la *V. D. E.* n'ont pas considéré ce point de vue.

Dans les applications, on choisira en conséquence le type de coupe-circuit à employer suivant la tension maximum qui peut se produire entre les conducteurs.

Ainsi pour une installation sous 250 volts maximum à 3 fils, les coupe-circuit devront pouvoir fonctionner en toute sécurité sous 250 volts, un court circuit entre les deux conducteurs extrêmes pouvant, dans certaines conditions, se produire.

Des expériences nombreuses, effectuées dans les laboratoires de la Société Siemens et Halske, il résulte que les fusibles peuvent, jusqu'à 250 volts, ne constituer qu'une seule catégorie.

Les exigences auxquelles un coupe-circuit doit satisfaire sont d'ordre mécanique et électrique.

Mécaniquement, il est de toute importance pour la sécurité des installations que les intensités prévues pour les différents circuits ne puissent être modifiées — sans étude préalable — par un simple renforcement ou même par la suppression des fusibles, par exemple; ces procédés, quoique insuffisamment surveillés jusqu'ici, n'en sont pas moins excessivement

(1) Voir l'*Electricien*, n° 355, p. 249.

Digitized by Google

graves et dangereux. On ne saurait mieux, croyons-nous, comparer les régimes fixés pour

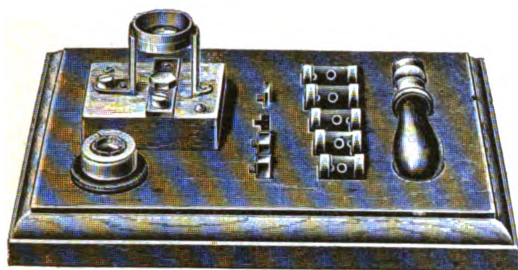


Fig. 9. — Coupe-circuit à fusibles invariables, ancien modèle.

les coupe-circuit qu'au timbrage des chaudières, et il ne faut pas oublier que bien souvent la



Fig. 10. — Détails du coupe-circuit à fusibles invariables.

suppression d'un coupe-circuit ou son mauvais fonctionnement est une cause majeure d'in-

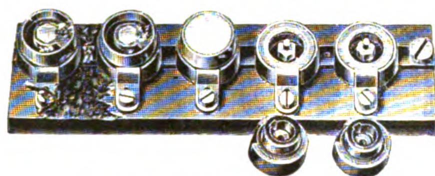


Fig. 11. — Groupe de coupe-circuit.

cendie. Les compagnies d'assurances ne se sont point préoccupées beaucoup en France de cette manière de voir; il n'en n'est pas de même à l'étranger et surtout en Amérique.

Il faut donc que, par la construction mécanique même, la destination primitive d'un coupe-circuit ne puisse être altérée.

Les appareils proposés dans ce but n'ont guère réussi jusqu'ici par suite de complications entraînant un prix de revient exagéré.

Dans cet ordre d'idées, le modèle de coupe-circuit des figures 9 et 10 nous offre un exemple d'appareils dont les fusibles sont emprisonnés dans des douilles de hauteurs déterminées, rendant impossible la substitution d'un fusible d'un type à un autre, soit plus faible, soit plus fort.

L'inspection des figures dispense d'une plus longue description. Du reste, un autre modèle, présenté plus loin, a fait délaisser le premier dont l'intérêt principal réside dans la solution de la difficulté mécanique.

La figure 11 représente un groupe monté de ces coupe-circuit.

Dans l'ordre électrique, la principale difficulté consiste à empêcher la permanence de l'arc produit par la fusion du fil, surtout pour les hautes tensions.

Cette condition peut être réalisée en donnant au fusible une très grande longueur, mais l'appareillage devient alors encombrant.

Dans cet ordre d'idées, les ingénieurs de la Société Siemens et Halske ont étudié un type de coupe-circuit, qu'on pourrait qualifier de *coupe-circuit à couteau* (voir fig. 12), pour rupture automatique de l'étincelle.

Cette solution n'est pas applicable aux petits modèles de coupe-circuit pour des considérations de construction, car il faut un emplacement notable pour disposer le fusible et ses accessoires.

Si l'on examine les conditions dans lesquelles

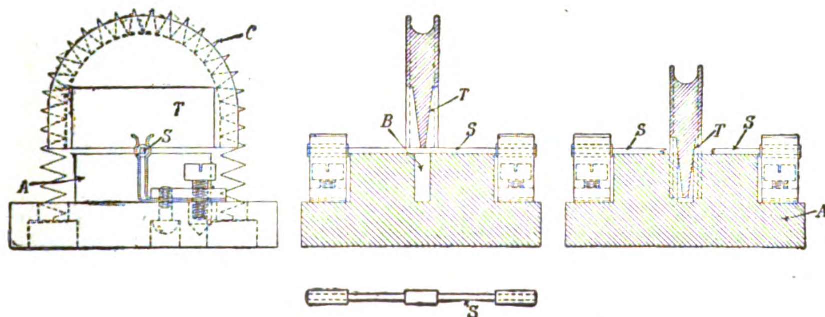


Fig. 12. — Coupe-circuit, modèle spécial, pour rupture automatique de l'étincelle.

se produit la fusion des fils de sûreté, on voit qu'il est important de produire l'ouverture du circuit par l'action du fusible dès que le régime limite est atteint. Il faut donc, et cela est surtout important pour la haute tension, que l'échauffement limite susceptible de produire déjà un commencement de déformation du fusible soit suivi immédiatement de sa rupture. Dans le cas contraire, un affaiblissement du régime, même très minime, permet au

Digitized by Google

fusible déformé de reprendre sa cohésion, et la fusion, dans un cas ultérieur, peut ne pas se produire dans des conditions normales. Si au contraire, l'arc se produit, sous une tension élevée surtout, la flamme peut venir endommager les bornes et mettre l'appareil hors de service. Il est donc important de produire l'ouverture du circuit au moment précis où le régime limite est atteint.

Dans le coupe-circuit représenté par la figure 13, la rupture se produit sous l'action combinée du courant et d'une pièce en forme de couteau que des ressorts appuient sur le fusible.

Après la rupture, le fusible est complètement séparé, et tout arc qui tendrait à se produire ne peut franchir la cloison. On peut combiner cet appareil avec une chambre dans laquelle les vapeurs produites par la volatilisation du métal étouffent automatiquement par compression l'étincelle produite.

Il va de soi que la longueur de la lame fusible est fonction de la tension de régime et doit être déterminée dans chaque cas particulier.

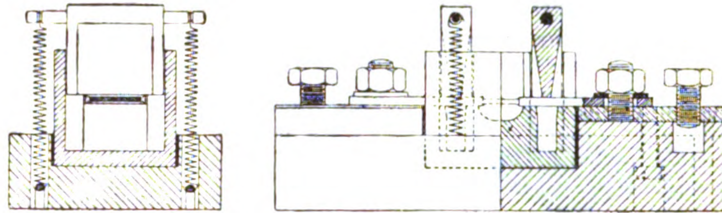


Fig. 13. — Autre modèle de coupe-circuit automatique.

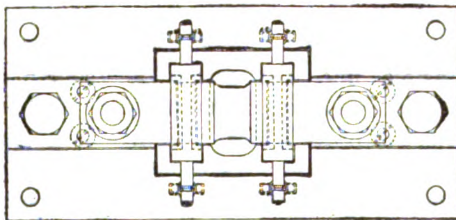


Fig. 13 *bis*.

Les figures 13 et 13 *bis* représentent suffisamment le montage d'un autre type de coupe-circuit analogue pour lequel une description plus longue seraitsuperflue.

Dans certains cas, on arrive à une telle longueur de fusible que l'appareil ne peut plus être construit pratiquement.

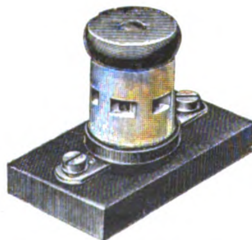


Fig. 14. — Coupe-circuit normal.

Ceci nous amène au dernier modèle créé dans lequel les avantages des deux systèmes précédents sont réunis.

Dans ce nouveau modèle de coupe-circuit dont l'aspect extéri-ur (fig. 14 et 15) rappelle beaucoup celui du coupe-circuit de la figure 9, la pièce principale est constituée par un bouchon cylindrique en matière isolante contenant le fil fusible.

On s'est attaché dans ce modèle à réaliser les points principaux suivants :

1° Constitution d'un type unique de coupe-circuit comme dimensions extérieures, le fusible enfermé dans le coupe-circuit différant seul suivant les intensités;

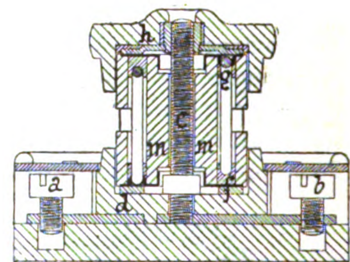


Fig. 15. — Coupe-circuit normal. Ensemble. Coupe.

2° Longueur rationnelle du fusible suivant l'intensité et la tension;

3° Extinction rapide de l'arc produit pour réduire au minimum les chances d'incendie; mettre à l'abri de l'arc ou des étincelles les pièces de contact et prises de courant;

4° Impossibilité mécanique de substituer un fusible de section forte à un fusible de section faible, et par conséquent de produire une surcharge du branchement en débit.

En principe, le coupe-circuit est unipolaire

Digitized by Google

et se compose (fig. 15) d'un socle en matière isolante sur lequel sont fixées les prises de courant *a* et *b*.

L'une des prises est reliée à une tige centrale *c*.

La prise *a* est en connexion avec une rondelle métallique *d*.

La tige *c* reçoit un cylindre *m* isolant dans lequel sont ménagées des rainures pour le placement des fils fusibles. Ceux-ci aboutissent à des rondelles métalliques *f* et *g*. Enfin, la tige *c* porte un chapeau vissé *h* dont l'une des faces vient s'appuyer sur la rondelle *g*, établissant ainsi la continuité du circuit.

Il en résulte que dès que le chapeau est enlevé, le coupe-circuit est ouvert, et le cylindre *m* en matière isolante peut être manipulé sans aucun danger.

Des couvercles de formes appropriées à l'emplacement du coupe-circuit peuvent mettre les bornes à l'abri de tout contact.

Comme on le voit sur les figures 15, 16 et 17, les prises de courant sont absolument à l'abri des vapeurs provenant de la fusion des

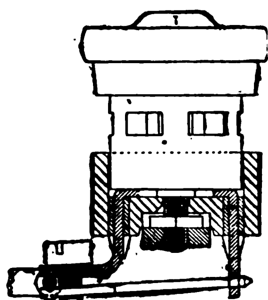


Fig. 16. — Coupe-circuit normal. Ensemble monté.

fusibles ou de toute projection de métal en fusion, soit que ces pièces soient protégées par des couvercles (fig. 15), soit qu'elles soient suffisamment éloignées du fusible (fig. 16).

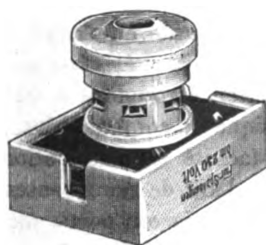


Fig. 17. — Coupe-circuit avec boîte de protection.

Dans le but systématique d'unifier les types, on a adopté pour les bouchons fusibles un modèle unique de cylindres en matière isolante.

Ces bouchons sont munis de rainures, 3, 5, 7 ou 9 suivant les cas, mais ont exactement les mêmes dimensions en hauteur et diamètre.

On voit (fig. 18) les rainures ainsi que les

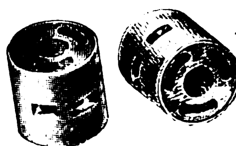


Fig. 18. — Bouchon fusible avant la pose des fils.

évents pratiqués dans la masse pour l'échappement des vapeurs.

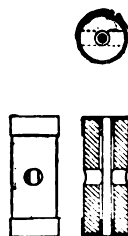


Fig. 19. — Coupe-circuit normal simple.

Les figures 19 à 23 représentent les divers bouchons employés.

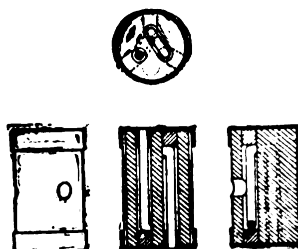


Fig. 20. — Coupe-circuit normal.
Longueur du fusible = 3 fois hauteur du bouchon.

La longueur du fusible dans ces différents types varie, comme on le voit à première ins-

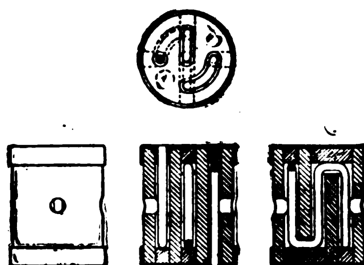


Fig. 21. — Coupe-circuit normal.
Longueur du fusible = 5 fois hauteur du bouchon.

pection des figures, suivant le nombre des rainures pratiquées dans le bouchon cylindrique, le fil parcourant les rainures en zigzag avant de

Digitized by Google

s'attacher aux rondelles terminales placées sur les bases du bouchon.

Figure 19, le fusible occupe 1 fois la hauteur du bouchon.

Figure 20, le fusible occupe 3 fois la hauteur du bouchon.

Figure 21, le fusible occupe 5 fois la hauteur du bouchon.

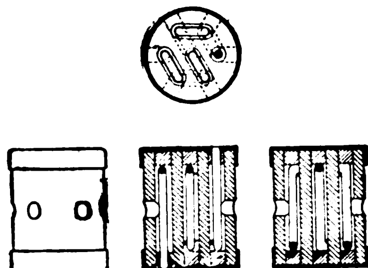


Fig. 22. — Coupe-circuit normal.
Longueur du fusible = 7 fois hauteur du bouchon.

Figure 22, le fusible occupe 7 fois la hauteur du bouchon.

Figure 23, le fusible occupe 9 fois la hauteur du bouchon.

Les figures permettent de suivre facilement le parcours du fil fusible. Les communications

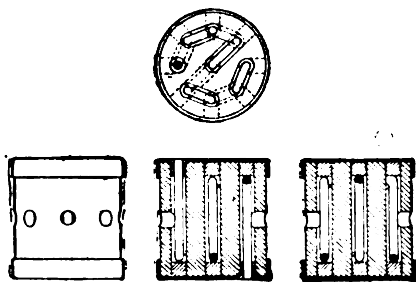


Fig. 23. — Coupe-circuit normal.
Longueur du fusible = 9 fois hauteur du bouchon.

entre deux rainures consécutives se font par des traverses ménagées dans le ciment et complètement isolées de toute partie métallique.

La disposition en zigzag a le grand avantage de permettre de proportionner pour ainsi dire la longueur du fusible à la quantité de vapeur métallique produite, celle-ci étant d'autant plus grande que l'intensité est plus élevée et que la force de rupture qui agit sur le fusible est plus grande.

D'autre part, quand l'arc se produit, il est soufflé dans les rainures relativement étroites par suite de la compression de l'air échauffé par la fusion du métal; le soufflage est en quelque sorte automatique et instantané. La fusion d'un plomb de 30 ampères ne donne lieu qu'à une étincelle insignifiante avec ce coupe-circuit.

Dans certains cas (fig. 24), le fusible est constitué par deux branches couplées en paral-

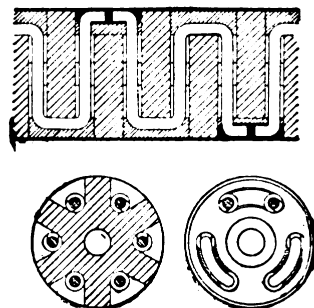


Fig. 24. — Bouchon fusible du coupe-circuit normal.
Coupe développée.

lèle et disposées dans les rainures réservées sur la surface cylindrique du bouchon, chacune des branches formant un zigzag simple pour s'attacher aux deux bases métalliques du bouchon.

Les plaques métalliques terminales sont séparées des jonctions par une matière isolante interposée entre les branches du zigzag.

A côté de cette disposition quelque peu schématique, nous voyons, fig. 18, un bouchon non muni des fils fusibles et, fig. 25, le même portant les fils, mais non reliés avec les rondelles terminales qui ne sont pas encore mises en place.

Les cylindres ont une hauteur de 35 mm et un diamètre égal à leur hauteur, tandis que la longueur du fil fusible, particulièrement dans le dernier modèle considéré (fig. 20), atteint 105 mm.



Fig. 25. — Bouchon fusible après la pose des fils.

La matière isolante employée est une sorte de ciment. Ce choix a été fait après de nombreuses expériences tendant à établir les propriétés physiques : combustibilité, absorption d'humidité, facilité d'inflammation lors de la production de l'arc de nombreuses substances isolantes. Les essais ont porté sur le verre, la porcelaine, la faïence, l'argile, la stéatite, le mica, les papiers, bois durcis, fibres vulcanisées, stabilites, etc.

C'est, en effet, plutôt les propriétés physiques qui sont à considérer que l'isolement en lui-même et il s'agit d'obtenir surtout une matière

Digitized by Google

fixe non susceptible de se détériorer même en présence d'un arc violent et ne donnant pas de cendres sous l'influence de l'arc.

En ce qui concerne la quatrième condition imposée aux fusibles, on a résolu la difficulté d'une façon très simple.

Nous avons dit déjà que l'une des connexions du coupe-circuit (fig. 15) était établie par une tige centrale. Celle-ci est munie d'une embase dont la hauteur est d'autant plus grande que l'intensité de régime du coupe-circuit est plus faible. D'autre part, le bouchon cylindrique qui se place sur cette tige présente dans son trou central une portée dont la position et la dimension correspondent exactement à la tige axiale du coupe-circuit. Il en résulte qu'un bouchon construit pour une intensité de 30 ampères, par exemple, pourra être placé sur la tige d'un coupe-circuit de 10 ampères, mais que la connexion ne pourra être établie, l'embase de la tige de coupe-circuit de 10 ampères étant très haute et ne permettant pas au bouchon de 30 ampères de venir en contact par sa face inférieure avec la prise du courant.

D'ailleurs, la simple inspection de la figure 26 qui présente une coupe des divers types de

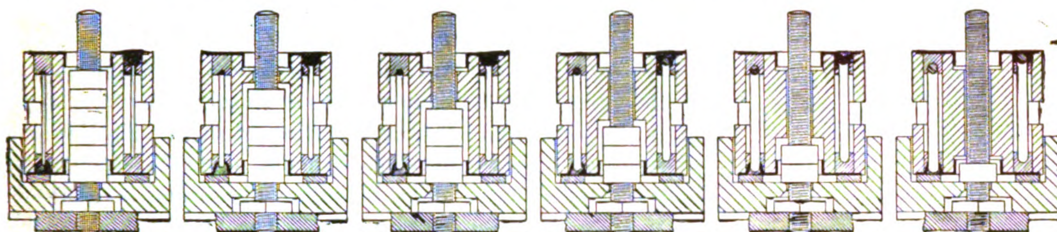


Fig. 26.

coupe-circuit complètement montés explique clairement le principe du système.

On peut dire que l'obligation de ne pas modifier dangereusement le régime d'un circuit est mécaniquement imposée à ceux qui ont charge de l'installation. L'appareil ayant une disposition mécanique particulière, la fraude est, pour ainsi dire, absolument impossible. Il ne peut résulter aucune gêne réelle de l'application d'un pareil système; il suffit, en cas de fonctionnement anormal d'un circuit par suite de la fusion répétée des plombs, de vérifier le régime des récepteurs et alors seulement, s'il est reconnu que le circuit peut supporter un débit plus grand, le modèle de coupe-circuit peut être changé. Les responsabilités se trouvent ainsi parfaitement établies et la sécurité d'une installation ne peut plus être à la merci du laisser-aller d'un agent quelconque qui, par une coutume trop entrée dans les mœurs des monteurs électriciens, substitue trop souvent une connexion à grande section à un fusible fonctionnant très régulièrement. La négligence prend trop souvent la place d'une attention intelligente, sans qu'il soit tenu compte des conséquences très graves qui peuvent en résulter.

Il est certain que, peu à peu, le sentiment des responsabilités attirera de plus en plus l'attention sur le fonctionnement et l'établissement des fusibles; les compagnies d'assurances se préoccuperont, comme cela se pratique déjà beaucoup à l'étranger, des détails d'installations et obligeront les électriciens à travailler sérieusement la question.

Les divers types de coupe-circuit sont établis pour les intensités suivantes : 4, 6, 10, 15, 20 et 30 A avec des sections respectives de 1 — 1,5 — 2,5 — 4 — 6 et 10 mm^2.



Fig. 27. — Bouchon fusible terminé.

Pour simplifier la construction, la tige centrale du coupe-circuit est une simple tige filetée recevant, suivant sa destination, un nombre



Fig. 28. — Types de rondelles terminales.

variable de rondelles de 5 mm de hauteur qui peuvent être fixées à la tige. On obtient ainsi, suivant le nombre de rondelles, des hauteurs d'embases de :

30 25 20 15 10 et 5 mm pour les types
de 4 A 6 A 10 A 15 A 20 A et 30 A (V. fig. 27 et 28).

Quant aux plaques de contact qui terminent les deux bases du bouchon fusible, elles sont identiques entre elles.

Digitized by Google

La plaque supérieure porte l'indication de la tension maximum des circuits où ce type d'appareils peut être appliqué, c'est-à-dire « pour tensions jusqu'à 250 volts ».

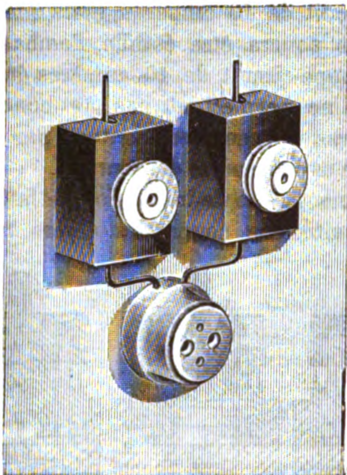


Fig. 29. — Coupe-circuit normal bipolaire, avec prise de courant pour 10 A.

L'indication de la tension figure également sur la boîte qui sert d'enveloppe (voir fig. 17) à la partie fixe du coupe-circuit.

Les rondelles inférieures du bouchon fusible portent la mention de la section du conducteur et de l'intensité pour lesquels ils sont établis.

(*A suivre.*)

LE BLANCHIMENT
PAR L'ÉLECTROLYSE DES SULFITES

Comme entrée en matière, il n'est pas hors de propos, dans une étude sur le blanchiment par l'électrolyse des sulfites, de rappeler les services qu'ils rendent sans le courant électrique dans le blanchiment des matières animales. Mais je m'en tiendrai strictement aux sulfites sans entrer dans la discussion des propriétés de l'acide sulfureux, et je serai aussi bref que possible.

On blanchit la laine en l'immergeant pendant un certain nombre d'heures dans un vase clos qui contient une solution aqueuse de sulfite de soude additionnée d'un équivalent d'acide sulfurique. Ensuite, on procède à un rinçage complet, car la laine retient tenacement l'acide sulfureux et l'acide sulfurique. La présence d'une trace d'acide sulfureux serait, en effet, nuisible si la laine blanchie était tissée avec des filés teints dont la couleur serait altérée ou même détruite par l'acide. Les fabricants se servaient et se servent peut-être encore de solutions diluées de chlorate de chaux pour éliminer l'acide sulfureux, mais le peroxyde d'hydrogène ou l'ozone sont beaucoup plus efficaces.

Le bisulfite est généralement préféré au sulfite, mais les praticiens disent qu'il leur est indifférent de se servir de l'un ou de l'autre. La densité de leur solution est de 30 à 35° Baumé, celle de l'acide dilué est de 6°, mais ils en mettent peu. Les renseignements exacts sur les proportions de liquides font défaut; c'est une affaire d'habitude que l'acidulage, et le meilleur moyen de réussir consiste à verser, non pas un peu d'eau fortement acidulée, mais, au contraire, beaucoup d'eau légèrement acidulée dans le sulfite après que la laine y a séjourné au moins douze heures. L'acide chlorhydrique rend, dit-on, les laines plus blanches; mais pourquoi ne pas préférer l'action de l'acide sulfurique sur le sulfite? Certains filateurs affirment que le sulfite de magnésium est doué de plus de force blanchissante. J'ai maintes fois obtenu un blanchiment parfait de laine en toison dont les flocons noirâtres, bruns ou jaunes étaient choisis exprès pour rendre les conditions du traitement absolument exceptionnelles au point de vue de la difficulté. La laine bien humectée d'eau était plongée dans une solution de permanganate de soude jusqu'à décoloration de cette dernière. Le liquide s'échappait par un robinet et était remplacé par de l'eau extrêmement peu acidulée. La laine était ainsi très rapidement blanchie, et pour la désulfurer, je faisais passer un courant d'ozone. Un bon rinçage suffisait pour débarrasser la laine de l'acide.

Après le sulfite est venu l'hydrosulfite. Il y a une vingtaine d'années, le blanchiment Naudin et Schützenberger s'effectuait de la façon suivante :

Les fibres étaient mises dans un bain alcalin auquel on ajoutait une solution 10° B d'hydrosulfite de soude, dont le poids ne devait pas dépasser celui des fibres, ce qui ne laissait pas que d'être excessivement coûteux. On chauffait et on terminait par un bain léger de chlorure de chaux.

L'hydrosulfite se prépare en mettant en contact du zinc granulé avec une solution concentrée de bisulfite de soude en vase clos. Au bout d'une heure, on décante, on laisse reposer

Digitized by Google

et on a un liquide qui décolore très énergiquement si on sait le placer dans les conditions voulues. Je renvoie au *Moniteur scientifique* et aux *Comptes rendus* de 1884 pour plus de détails sur l'emploi de l'acide hydrosulfureux comme décolorant.

Les résultats qu'on obtient de l'hydrosulfite sont très brillants, mais les matières qu'il blanchit ne prennent pas bien la teinture et ceci est un défaut capital qui montre quelle importance peut avoir le désulfurage par l'ozone.

Il était naturel qu'on songeât à substituer l'électrolyse au zinc pour la préparation de l'hydrosulfite de soude et de nombreuses tentatives ont été faites dans ce but. Mais on s'est heurté contre des difficultés véritablement dignes de la qualification d'insurmontables.

Les sulfites, hyposulfites, sulfures, etc., ont pour caractéristique le dépôt d'une couche de soufre au pôle positif.

Une étude d'Aguérout sur l'électrolyse de l'acide sulfureux qui se décompose par le courant en soufre au négatif et en oxygène au positif, nous dit qu'avec un courant faible (2 volts) l'anode ne montre aucun changement visible, mais qu'il s'y forme de l'acide sulfurique.

La cathode s'entoure d'un liquide jaune foncé qui, au bout de quelque temps, se trouble et donne naissance à un dépôt de soufre. Ce liquide jaune n'est autre chose que de l'acide hydrosulfureux.

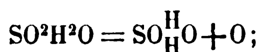
En augmentant le courant, il y a précipitation complète.

D'après lui, il y a 4 hypothèses pour la formation de l'acide hydrosulfureux :

1° L'eau seule est décomposée et la formation de l'acide est produite par l'action de l'hydrogène sur l'acide sulfureux;

2° L'acide sulfureux seul est décomposé en $S + O^2$ et S agit au pôle négatif sur SO^2H^2O;

3° SO^2H^2O est dédoublé suivant l'équation :



$$SO^2H^2O = SO{}^{H}_{H}O + O;$$

4° Le courant agit sur l'acide sulfureux comme sur un sel et transporte au pôle négatif l'hydrogène (métal) qui décompose l'acide sulfureux; l'acide et l'oxygène se portent alors au pôle positif.

Dans les trois premiers cas, l'oxydation de l'acide sulfureux donne naissance à de l'acide sulfurique, à l'anode, où la proportion de soufre contenue dans la solution à l'état de combinaison n'augmente pas.

Dans la quatrième, il y aurait transport d'acide sulfurique à l'anode et la proportion de soufre combiné dans l'électrolyte y augmente.

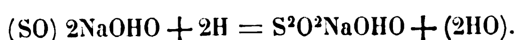
En électrolysant SO^2 dans un appareil à cloison poreuse, la quantité de soufre accumulée au pôle positif est considérable.

On voit que l'oxygène et l'acide vont à l'anode et que l'hydrogène va à la cathode, où il réduit l'acide sulfureux à l'état d'acide hydrosulfureux qui, en se décomposant instantanément, donne lieu à un dépôt de soufre.

L'électrolyse d'une solution de bisulfite donne aussi naissance à de l'hydrosulfite, mais sa production n'a pas pu entrer dans le domaine industriel, quoique ce sel soit bien plus avantageusement préparé par la décomposition électrochimique que par la méthode Schützenberger.

Le laborieux et ingénieux Villon avait imaginé le procédé suivant de blanchiment électrochimique par l'hydrosulfite de soude ou d'ammoniaque qu'il produisait en une seule opération en transformant la totalité du sulfite en hydrosulfite, tandis que par le zinc, un tiers seulement du sulfite est converti en hydrosulfite.

Il hydrogénait le bisulfite de soude dans une cuve à cloisons poreuses d'après la réaction



$$(SO)\ 2NaOHO + 2H = S^2O^2NaOHO + (2HO).$$

Pour 88 kg de bisulfite de soude sec, disait-il, il faut théoriquement 2 kg d'hydrogène. Pour 100 kg nous en mettrons 3.

Avec 12 ch-heure, une dynamo peut donner 3 kg d'hydrogène par journée de 24 heures, à raison de 125 gr d'hydrogène par heure, et on a au bout de ce temps 300 litres de solution saturée d'hydrosulfite dont le pouvoir décolorant est trois fois et demie plus fort que l'hydrosulfite produit par le zinc.

La cuve de Villon était en sapin. Elle était divisée en deux compartiments, dont l'un double de l'autre par une cloison poreuse. Dans chacun d'eux étaient disposées verticalement des plaques de charbon de cornue ou de cuivre doré. Les anodes étaient dans le petit compartiment, les cathodes dans le grand. La cuve était fermée hermétiquement.

L'anolyte était de l'acide sulfurique au dixième.

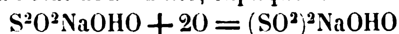
Le catholyte une solution de bisulfite de soude à 35° B. Les liquides étaient refroidis par un système quelconque qui les maintenait à 0°.

En six heures la solution pouvait blanchir 100 kg de laine au prix de 5 fr, tandis que,

Digitized by Google

d'après G. Domergue, le blanchiment de cette même quantité de laine par l'hydrosulfite ordinaire coûte 13,50 fr.

L'hydrogénation des matières colorantes qui cèdent leur oxygène à l'hydrosulfite et le ramènent à l'état de bisulfite, explique le blanchiment



$$S^2O^2NaOHO + 2O = (SO^2)^2NaOHO$$

Quand le bain est épuisé, on le régénère en le soumettant à une nouvelle hydrogénation dans l'électrolyseur. Mais quand on veut régénérer l'hydrosulfite, il faut diluer non plus le bisulfite dans trois fois son poids d'eau, mais dans son poids d'eau seulement. Dans ces conditions-là, disait Villon, le blanchiment revient à 2 fr par 100 kg de laine.

Un autre dispositif était constitué par un osmogène semblable à ceux qu'on emploie dans les raffineries de sucre pour le traitement des mélasses. Il était composé de plateaux ou cadres en bois portant chacun quatre ouvertures qui, lorsque les cadres étaient serrés les uns contre les autres, formaient des canaux. Au milieu de chaque cadre se trouvait une électrode. Les cadres étaient munis de diaphragmes, et étaient alternativement positifs et négatifs. Il n'est pas besoin de décrire davantage cet appareil dont la construction et le fonctionnement sont connus ou se devinent.

Rien de plus simple que cette hydrogénation.

Mais il est évident que, comme presque toujours, il y a un grand pas à faire entre la production électrolytique de l'hydrosulfite en laboratoire et sa production en pratique industrielle, car je n'ai jamais entendu dire qu'on ait eu recours à ce système pour le blanchiment des laines et des soies. Il est resté, je crois, à l'état de lettre morte, comme l'électrolyse des sulfites qu'avait annoncée Rankin Kennedy, il y a sept ou huit ans.

E. Andreoli.

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE EN ANGLETERRE

Le succès de la plupart des installations anglaises municipales d'éclairage électrique continue à s'accentuer, et elles promettent encore davantage pour l'avenir; aussi de toutes parts n'entend-on parler que de nouvelles entreprises municipales, que de nouveaux projets à l'étude. L'initiative particulière a vite été éclipsée en présence des sommes énormes que les municipalités pouvaient dépenser pour les frais d'installation et pour les extensions réclamées par suite de l'augmentation des abonnés. A peine un projet est-il voté qu'aussitôt les travaux peuvent être commencés, le matériel acheté et payé, et qu'un bénéfice peut déjà être réalisé par suite de toute cette économie de temps. On se rappellera peut-être qu'il y a un an ou deux l'éclairage électrique fonctionnait à Liverpool avec succès sous la direction d'une Compagnie privée; la municipalité, voyant le bel avenir qui était réservé à cette installation, se fit le raisonnement (comme d'ailleurs pouvait le faire toute autre ville placée dans une situation analogue), qu'une entreprise particulière ne saurait jamais recueillir tous les bénéfices qui devraient être retirés de cette affaire et, pour conclusion, elle acheta à haut prix la concession et le matériel. Depuis cette époque, l'entreprise a continué à prospérer sous la direction de l'électricien en chef de la ville, M. A. Bromley Holmes, qui était primitivement attaché à la Compagnie privée. Des adjonctions considérables de matériel seront indispensables à bref délai. Car, bien que la municipalité fournisse actuellement le courant équivalent à 63 000 lampes de 16 bougies, parmi les demandes nouvelles, il y en a beaucoup, concernant la transmission d'énergie pour monte-charges, machines d'imprimerie ou autres travaux. Le réseau de la Compagnie municipale enserre toute la cité, c'est-à-dire une région de 7 milles 1/2 de long sur 5 milles de large et, pour desservir tous les nouveaux abonnés, M. Holmes estime qu'il est raisonnable de compter au moins sur un total de 250 000 à 300 000 lampes de 16 bougies; soit 25 000 ch pour l'éclairage et 5000 ch pour la transmission d'énergie. Mais comme la municipalité compte en outre prochainement établir partout la traction électrique, système à trolley aérien, il faudra un surplus de 10 000 ch, ce qui porte à 40 000 le total de ch nécessaires pour la station génératrice. D'après le projet qui sera probablement voté, il y aura deux stations d'énergie additionnelles de suffisante grandeur pour comprendre chacune le matériel de 15 000 ch, tout en prévoyant aussi des agrandissements futurs. On adoptera le courant continu à faible voltage, n'excédant pas 500 volts, excepté pour les districts éloignés. Les machines seront du système compound à triple expansion avec condenseur, chacune de 1000 ch au moins.

La municipalité de Coventry s'occupe d'un projet d'agrandissement de sa station génératrice; elle a voté pour cela 3000 livres sterling; on ajoutera au matériel existant un alternateur de 300 kw avec les appareils auxiliaires. On devait primitivement éclairer aussi les rues, mais à cause de la dépense supplémentaire (7000 livres), la question a été ajournée quant à présent.

A Leeds, l'installation d'éclairage a été exécutée par la *Yorkshire House-to-House Electricity Supply Company*, propriétaire de la conces-

Digitized by Google

sion. Mais la municipalité compte bientôt acheter l'entreprise.

La municipalité de Rochdale a voté 22 000 livres pour un projet d'éclairage avec le système à 3 fils, avec une différence de potentiel de 440 volts entre les conducteurs extérieurs; les abonnés recevront le courant à 220 volts.

Le Conseil du district de Llandudno a adopté l'éclairage électrique combiné avec l'incinération des gadoues, et des offres sont actuellement faites pour la fourniture des chaudières, des machines, des dynamos, des lampes, réverbères, etc. M. A.-H. Preece de Londres, a été nommé ingénieur-conseil.

Les stations municipales de Manchester et d'Édimbourg continuent à fonctionner avec leur succès accoutumé; elles représentent, avec celle de Brighton, les plus importantes installations municipales en Angleterre. A Brighton, le nombre des nouvelles applications est plus grand encore cette année, et en raison de l'approche de l'hiver, le matériel a été augmenté et doit l'être encore; les adjonctions nouvelles consisteront principalement en trois très puissantes chaudières de 500 ch chacune, deux de 300 ch, avec machines à vapeur, etc. Si le succès actuel continue, on estime qu'à la fin de l'année 1897, il y aura plus de 1700 abonnés à l'éclairage. Comme le tarif du courant pour la transmission d'énergie est très bas, l'emploi des moteurs électriques augmente de jour en jour.

A Salford, le matériel électrique de la municipalité est considérablement augmenté; à Beschill, un projet présenté par M. W.-H. Preece, et coûtant 70 000 livres, vient d'être adopté par la municipalité.

A. Bridge.

PRÉPARATION DE LA LEVURE

PAR L'ÉLECTRICITÉ

Où s'arrêteront les prodigieuses applications de l'électricité? D'après ce que nous apprend le *Moniteur du Dr Quesneville*, un chimiste de Vienne, M. Moller, vient de faire breveter un procédé de fabrication électrique de la levure. D'après son auteur, ce procédé éviterait toute fermentation acide accessoire et parasitaire. Il consiste, en principe, à stériliser le moût par un courant électrique, puis à l'ensemencer avec de la levure également soumise, au préalable, à l'action tutélaire du courant.

Voici en quoi se résume l'opération :

Après la saccharification du moût, on fait refroidir celui-ci, jusque vers 15 à 18° C., en le soumettant en même temps à l'action d'un courant de 5 ampères, qui tue toutes les bactéries, germes apportés par l'air ou par les matériaux employés. A cet effet, on passe le moût dans un bac dont le fond est occupé par une plaque de métal, zinc ou de préférence aluminium, reliée à l'un des pôles d'une source électrique, tandis que l'autre pôle communique avec une autre plaque conductrice maintenue à la surface du liquide. On peut aussi employer, comme électrode, le serpentin refroidisseur, qui assure la circulation d'eau de refroidissement dans l'appareil.

La levure-mère provenant d'une opération antérieure est, de son côté, exposée, durant quelque temps, à l'action du courant, jusqu'à ce que les bactéries qui ont pu s'y développer accidentellement soient en grande partie tuées. L'intensité du courant nécessaire est de 3 à 7 ampères, suivant la nature et la qualité de la levure qu'on veut obtenir; certaines races de levure sont en effet plus sensibles que d'autres à l'action du courant électrique et se trouvent atteintes, en même temps que les ferments étrangers, par le courant électrique.

On sème la levure ainsi purifiée dans le moût stérilisé, et, durant la fermentation, qui se déclare rapidement, on continue à traiter le moût par un courant positif (la cellule négative étant séparée du moût par une cloison poreuse) d'intensité convenable. On obtient ainsi, parait-il, un bon rendement en une levure remarquablement active, dont on peut directement prélever une partie pour ensemencer de nouveau moût stérilisé.

L'intensité du courant a été mesurée dans ces essais au moyen d'un galvanomètre à torsion de Siemens, interposé entre le générateur d'électricité et le bac de levure. Cet instrument permettait de déterminer la résistance propre du circuit et de connaitre à chaque instant la tension du courant agissant sur la levure avec une force électromotrice de 5 à 6 volts.

ÉTUDE
DE LA VARIATION NORMALE DU CHAMP ÉLECTRIQUE
AVEC LA HAUTEUR
DANS LES HAUTES RÉGIONS DE L'ATMOSPHÈRE (1)

Le 11 septembre dernier, j'ai exécuté à Paris une ascension, sous la conduite de M. G. Besançon, avec son ballon le *Touring-Club* de 1700 m³, dans le but de poursuivre les mesures de la variation du champ électrique avec la hauteur dans l'atmosphère libre (2).

J'ai employé le dispositif expérimental que j'avais essayé dans l'ascension faite à Lyon le

(1) Note présentée à l'Académie des sciences le 4 octobre 1897.

(2) Grâce à l'encouragement de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Lyon, et à la généreuse amitié de M. Jaquemet-Cazot, de Lyon, grâce aussi au dévouement de M. Besançon, j'ai pu exécuter cette ascension dans de très favorables conditions. Je suis heureux d'exprimer ici à cette illustre Compagnie et à ces Messieurs mes plus vifs remerciements.

Digitized by Google

24 mars dernier (1) et que j'ai amélioré en faisant usage de mèches fusantes de 0,90 m de longueur, brûlant pendant 1,30 h. Les treuils reconstruits par MM. Boulade frères permettent, en outre, de remonter rapidement les conducteurs pour le changement des mèches.

L'isolement est tel que, les deux conducteurs étant chargés avec une différencee de potentiel déterminée (100 volts par exemple), la déviation correspondante de l'électromètre différentiel reste constante pendant au moins 15 minutes. La perte des deux systèmes collecteurs est donc la même; elle est égale sur chacun d'eux à 1/20 de la charge en une minute. L'équilibre est obtenu en moins de 20 secondes.

En outre j'ai, dans cette nouvelle expérience, disposé les collecteurs de façon à obtenir une déviation négative des feuilles de l'électromètre dans le champ positif. Le déplacement vertical, facile, des collecteurs m'a permis d'effectuer toutes les mesures en maintenant la déviation de l'électromètre entre 90 et 200 volts, c'est-à-dire entre des limites mesurables avec une égale précision.

J'ai ainsi effectué 81 mesures, de 7,55 h à 10,24 h du matin, entre 1050 m et 4150 m, au-dessus de la région peu montagneuse comprise entre Paris et Angers.

Le ciel était très pur et absolument sans nuages; les couches basses étaient brumeuses. Le vent a eu une direction constante d'E.N.E et une vitesse moyenne de 64 km à l'heure : il soufflait en rafales violentes au moment de l'atterrissage, à midi 50, à Andigné (Maine-et-Loire).

On peut figurer la courbe moyenne de variation du champ par les quatre points suivants, résultant des moyennes de quatre groupes consécutifs de mesures individuelles :

Altitude.	$\frac{\text{volts}}{\text{mètres}} = \frac{dV}{dn}$.	Nombre de mesures.	Heures limites.	Altitudes extrêmes.	Valeurs extrêmes du champ.
1429	+36,5	17	7.55- 8.23	1050-1800	44-27
2370	+22,1	22	8.25- 8.55	1900-2760	25-20
3150	+19,7	16	8.57- 9.18	2850-3520	24-17
4015	+13,4	26	9.37-10.24	3900-4150	15-11

Le champ à la surface de la terre (mesuré avant le départ de l'usine à gaz de la Villette) oscillait entre + 130 et + 170 $\frac{\text{volts}}{\text{mètres}}$. On peut adopter la valeur moyenne + 150, car, d'après la variation diurne de ce jour beau, le champ sur le sol a peu varié et a plutôt augmenté pendant la durée des mesures en hauteur.

Ces résultats me conduisent à la conclusion suivante, qui confirme et étend mes précédentes : Sous nos latitudes, *l'intensité du champ électrique de l'atmosphère diminue quand la hauteur au-dessus de la surface de la terre augmente.*

La diminution par rapport à la hauteur est généralement très rapide dans le premier kilomètre, moins rapide dans le deuxième, faible ou très faible dans le troisième et le quatrième.

Cette variation du champ se représente par une fonction exponentielle dont la dérivée figure une distribution de masses *positives* dans l'atmosphère inférieure telle que la densité, maximum près du sol, devienne nulle à une altitude probable de 8000 m (± 2000). La somme positive des masses contenues dans cette épaisseur d'atmosphère serait équivalente à la couche négative répandue sur le sol.

Remarques. — Le potentiel d'un point déterminé de l'aérostat a été irrégulièrement variable et généralement supérieur à celui des conducteurs en équilibre électrique à 30 m et 40 m au-dessous de la nacelle.

Les données du psychromètre-fronde et les diagrammes des instruments enregistreurs (installés comme pour le sondage de la haute atmosphère) feront l'objet d'une communication ultérieure.

G. Le Cadet.

(1) L'*Electricien*, 1er semestre 1897, t. XIII, p. 279.

BIBLIOGRAPHIE

Carbure de calcium et acétylène, par Julien Lefèvre, docteur ès sciences, professeur à l'Ecole des sciences de Nantes. Vol. in-12 de VIII-425 pages orné de 105 figures. J.-B. Baillière et fils, Paris. Prix cartonné : 5 francs.

Déjà, dans son ouvrage en deux volumes de l'Encyclopédie des aide-mémoire, *l'Eclairage*, notre collaborateur, M. J. Lefèvre, avait effleuré la question de l'acétylène; mais, forcé par la multiplicité des sujets à traiter, il n'avait pu que consacrer un chapitre à ce nouveau mode d'éclairage si actuel et si intéressant. Aussi, pour combler cette lacune volontaire, il vient d'étudier spécialement le carbure de calcium et l'acétylène dans un ouvrage spécial qui va prendre rapidement l'une des premières places dans la série de l'*Encyclopédie de chimie industrielle* que publie la maison Baillière.

A peine au sortir des expériences de laboratoire et dès son entrée dans le domaine de la pratique,

Digitized by Google

l'éclairage à l'acétylène a fait bruyamment et tragiquement même parler de lui. Grâce à son éclatante lumière, à sa facilité de production, il a vite acquis des partisans zélés qui se sont trouvés bientôt en présence de détracteurs acharnés prêts, pour ainsi dire, à chanter victoire lors des malheureux accidents survenus, comme on le sait, au début de son exploitation.

La lutte se poursuit ardente et sans trêve comme jadis à la naissance du gaz d'éclairage que l'on chargeait, ainsi qu'un bouc émissaire, de tous les méfaits de la tribu, et sans pouvoir ni vouloir trancher la question dans le vif, nous mettrons certainement tout le monde d'accord en conseillant la lecture du nouvel ouvrage de M. Lefèvre.

En effet, dans tous les cas, que l'on soit pour ou contre, il faut connaitre l'acétylène qui, certes, mérite bien quelques moments d'attention et d'étude, et nulle part, ailleurs que dans l'ouvrage de notre infatigable collaborateur, il n'est possible de trouver réunis un aussi grand nombre de renseignements et de détails intéressants et inédits sur le carbure de calcium et l'acétylène.

Dans de nombreux chapitres très divisés, M. Lefèvre initie le lecteur à la préparation des carbures alcalino-terreux, du carbure de calcium, de l'acétylène, sans oublier de décrire les nombreux générateurs entre lesquels on pourra choisir à bon escient. Puis, après les chapitres nécessairement consacrés aux propriétés physiques et chimiques de l'acétylène, aux brûleurs, à l'éclairage, enfin, les lecteurs pourront se rendre compte du prix de revient de ce nouvel éclairage comparé à ses congénères, et nous recommandons principalement la lecture attentive des chapitres XXVIII, XXIX et XXX, qui pourront peut-être modifier sur bien des points l'opinion des adversaires de l'acétylène.

Nous ne serions pas étonnés de les voir, au contraire, après cela, être les premiers à en réclamer et à en adopter l'usage.

G. Dary.

-oo-

Die isolierten elektrischen Leitungsdrahte und Kabel (*Fils conducteurs et câbles électriques isolés*), par M. Hugo Wietz. In-8° de VIII-236 pages avec 159 figures dans le texte. Leipzig, chez Oskar Leiner, 1897.

L'industrie des câbles électriques a pris un développement tel qu'il devient difficile de se tenir au courant de tous les procédés mis en œuvre pour la fabrication, la pose, l'essai et la conservation des câbles. Les électriciens sauront certainement gré à l'auteur d'avoir condensé dans un livre peu volumineux les renseignements qu'il a pu obtenir au sujet de ces procédés.

Après avoir esquissé l'historique et résumé les données statistiques concernant des câbles continentaux et sous-marins, l'auteur passe à leur fabrication et à leur isolement, décrit les méthodes en usage pour leur pose et termine son ouvrage par l'exposé des phénomènes qui se produisent dans les câbles et par les mesures électriques auxquelles ceux-ci donnent lieu.

D'une lecture attachante, le livre est accompagné d'un grand nombre de clichés représentant les machines et appareils ainsi que les câbles armés et autres.

Nous y avons relevé quelques lacunes : notamment l'auteur ne semble pas très au courant des publications françaises où il aurait pu recueillir des renseignements relatifs à la fabrication des câbles dans les usines françaises.

Néanmoins l'ouvrage mérite de retenir l'attention des électriciens.

M. S.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séances des 20 et 27 septembre 1897. — Pas de communication relative à l'électricité.

Séance du 4 octobre 1897. — M. Mascart présente une note de M. G. Le Cadet ayant pour titre : *Etude de la variation normale du champ électrique avec la hauteur, dans les hautes régions de l'atmosphère* (1).

M. V. Chabaud communique une note *sur le voile photographique en radiographie* (2).

-oo-

Soudure des tubes de verre.

Les expériences chimiques ou électrochimiques nécessitent souvent des dispositifs de tubes de verre qu'on ne peut joindre entre eux qu'au moyen de luts parfois peu solides ou fort incommodes à appliquer aussi bien qu'à démonter.

Il ne me semble pas que j'aie publié le procédé que j'ai imaginé il y a quelques années pour souder des bandes de métal sur des tubes de verre et qui s'applique très bien à l'obturation de tubes, d'allonges, de goulots ou de cols d'appareils en verre.

On serre un fil d'archal autour du verre comme si on enroulait du fil sur une bobine. Lorsque le nombre de tours de fil est suffisant, on recouvre cet enroulement, qui fait bien corps avec le verre, d'une couche de soudure. On opère de la même manière sur l'extrémité de l'appareil avec lequel il s'agit d'opérer un raccord, puis on n'a plus qu'à joindre les deux tubes de verre métallisé au moyen d'une pièce métallique à vis formant joint étanche.

Évidemment, l'assemblage des deux tubes métalliques n'est guère pratique lorsque des acides ou des gaz qui attaquent les métaux doivent traverser les tuyaux, mais ce cas est assez rare en comparaison des nombreuses expériences où le joint métallique n'a rien à craindre.

Du reste, l'ingéniosité de l'expérimentateur ne se trouverait guère en défaut pour si peu, et elle trouverait bien un moyen de protéger le métal contre l'action corrosive du produit chimique.

E. A.

(1) Voir le texte de cette note p. 269 du présent numéro.

(2) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 14, p. 496.

Digitized by Google

Puissance absorbée par les voitures électriques.

La puissance absorbée par une voiture automotrice est moyennement de 0,620 à 0,650 kw-heure par kilomètre. Dans le cas d'un train composé d'un véhicule moteur et d'un ou plusieurs véhicules remorqués, il faut majorer les chiffres précédents d'un tiers pour chaque voiture remorquée, le poids de la voiture automotrice étant estimé à 10 t en charge et celui de l'autre à 5 à 6 t.

Voici un tableau, dû au professeur Mengarini, qui fournit des indications sur les dépenses d'énergie électrique occasionnées par un service de 1 à 9 voitures, sur une ligne présentant des rampes de 100 mm par mètre et des courbes minima de 16 m. La vitesse a été de 10 km à l'heure.

Nombre de voitures en service.	Puissance absorbée en kw-h par v-km.
1	1,358
2	0,985
3	0,686
4	0,695
5	0,714
7	0,664
8	0,643
9	0,650

E. P.

Purification de l'eau par l'électrolyse.

Les expériences de purification des eaux d'égout par l'électrolyse de l'eau de mer ont donné des résultats absolument négatifs à Bombay. Il fallait s'y attendre, car ce qui, en petit, avait échoué, ne pouvait pas, en grand, valoir grand'chose. Il suffisait de lire les rapports des chimistes pour comprendre que l'hypochlorite de soude ne pouvait pas désinfecter. Sans doute, l'eau de mer électrolysée a produit certains effets, mais ces effets ont absorbé son pouvoir désodorisant, et le degré chlorométrique de l'eau électrolysée était en disproportion avec la haute contamination des égouts et la rapidité avec laquelle l'eau de mer circulait (15 637 litres par minute).

La quantité de chlore que donnait au maximum l'électrolyse était de 2 kg par heure, ce qui ne représente pas 1 gr par 500 litres de liquide contaminé. Dans ces conditions-là, quel assainissement peut-on espérer? On ne devrait jamais consentir à des essais qui n'ont aucune chance de réussite. Partout, jusqu'à présent, ces tentatives de purification d'eaux d'égout ont été faites dans des conditions désavantageuses. On va les recommencer ce mois-ci à Bombay, mais si le travail électrolytique, c'est-à-dire l'installation, n'est pas en proportion avec la quantité de liquide pollué à traiter, on n'aboutira à rien. S'il faut dix bataillons pour détruire des ennemis ou tout au moins pour leur résister, que peut-on attendre d'un combat si on n'a qu'un ou deux bataillons à sa disposition?

E. A.

Le déplacement des membranes téléphoniques.

D'après M. Barus, qui a mis à contribution dans ses mesures les interférences des radiations lumineuses, le déplacement des membranes téléphoniques serait de l'ordre du millionième de centimètre pour un son faible, mais pouvant être distinctement entendu. — E. P.

La traction électrique à Paris.

Il est question d'établir à Paris trois lignes de tramways à traction électrique : 1° d'Auteuil à la porte de Saint-Cloud; 2° d'Auteuil au pont de Billancourt; 3° d'Auteuil au pont de Saint-Cloud. L'enquête est ouverte du 22 septembre au 22 octobre.

Préservation du fer contre la rouille.

M. Aug. Boucher, d'après ce que nous apprend la *Revue de chimie industrielle*, préconise la méthode suivante pour la préservation du fer contre la rouille. On fait dissoudre à froid 14 parties d'une résine (copal, colophane, etc.) dans 100 parties d'une soude caustique du poids spécifique 1,0439, et on mélange cette dissolution avec une autre dissolution alcaline de glutine (produit extrait des lessives sulfitiques de la fabrication des pâtes de bois) dans la proportion de 3 à 7. Cette mixture est étendue sur la partie à protéger, préalablement dérouillée, et on laisse sécher. On applique alors sur l'enduit qui s'est formé un vernis dont la composition est la suivante :

Huile de lin cuite avec	
Protoxyde de manganèse. . . .	5,00 parties
Essence de térébenthine. . . .	2,25 —
Benzine.	0,24 —

Pour les grillages en *fil de fer* ou en *métal déployé*, qui parait devoir se substituer au fil de fer dans la plupart des cas, il convient de faire usage de l'enduit suivant :

Essence de térébenthine. . . .	500 grammes
Essence de lavande. . , . .	170 —
Camphre.	125 —

On fait dissoudre le camphre d'abord dans l'essence de lavande, puis on ajoute l'essence de térébenthine.

Réminiscence.

Entre boulevardiers parisiens :

— Alors, tu prétends que la Chine n'a jamais produit d'électricien de marque, à part un seul très fort en mesures électriques, comme qui dirait un grand *mesureur?*

— Parfaitement : le célèbre *Ye Menn Fû.*

E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, rue Croix-Nivert.

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL
de 1/2
A
10 chx

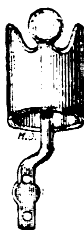
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

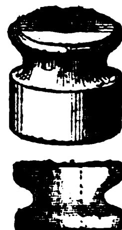
MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY Machines à Glace
ET
à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE





POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE
DE LAMPES INCANDESCENTES



TÉLÉPHONE

FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE
5, rue Reaumur, Paris

Digitized by Google

EMPLOI DES PUITS ARTÉSIENS

COMME SOURCE D'ÉNERGIE

L'utilisation des puits artésiens comme source de force motrice semble inconnue aussi bien en France qu'en Europe. Il y a là cependant une énergie naturelle disponible qui n'est pas à dédaigner, et que les Américains ont déjà mise à profit depuis quelques années.

Quelle application intéressante on pourrait faire de cette idée à Bakou et autres lieux où le pétrole sort en puissants jets et forme de véritables puits artésiens. Ce précieux liquide fournirait de la force motrice avant d'être traité et distillé, augmentant ainsi le bénéfice que procure son extraction.

Quoi qu'il en soit, il nous paraît intéressant de résumer d'après le « Cassier's Magazine » les principaux résultats obtenus, de l'autre côté de l'Océan, au sujet de l'utilisation des puits artésiens à eau.

C'est vers 1881 que furent creusés les premiers puits artésiens aux États-Unis, dans la vallée du célèbre fleuve *James River*, qui traverse Aberdeen, État du South Dakota.

Le mouvement fut donné dans le pays par une grande Compagnie de minoterie qui creusait un puits destiné à fournir l'eau d'alimentation à ses chaudières; le jet, sur lequel on ne comptait pas, était d'une grande hauteur. Depuis ce moment, le forage des puits artésiens fut entrepris de tous côtés.

La source jaillissante la plus fameuse de l'endroit est sans contredit celle de Woonsocket. Le forage y a été poussé jusqu'à 236 m de profondeur, le tube d'acier formant cuvelage ayant un diamètre intérieur uniforme de 18 cm.

Le débit atteint 380 litres à la seconde, avec une pression initiale de 6 kg par cm² quand l'orifice du puits est réduit à un diamètre de 5 cm.

Au point de vue de la puissance disponible, ce jet représente l'effet d'une chute d'eau tombant d'une hauteur de 70 m au débit de 180 litres par seconde.

Il peut donc développer théoriquement :

$$\frac{380 \times 70}{75} = 350 \text{ chevaux,}$$

ce qui représente déjà une certaine valeur.

L'eau sort à une température d'environ 30° C.

Ce n'est que récemment que l'on songea à utiliser le jet comme source de force motrice. L'apparition de la turbine Pelton donna l'idée de cette originale application.

L'aménagement est, en somme, fort simple. On a simplement fermé l'orifice du puits par deux robinets vanne, dont l'un conduit l'eau dans les distributeurs et les ajutages d'une roue Pelton, et dont l'autre sert à faire échapper l'eau dans des bassins où la viennent puiser les pompes en cas de réparation de la turbine.

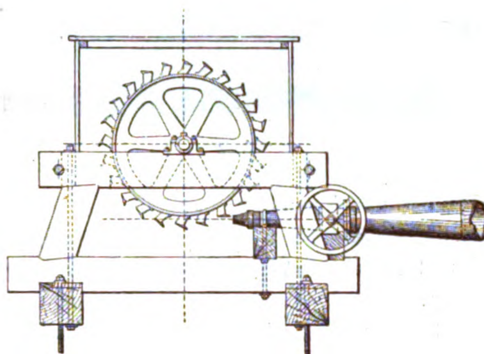


Fig. 1.

La turbine de Woonsocket tourne à 275 t : m et conduit toutes les transmissions de la minoterie.

Les meules sont ici remplacées par des cylindres, comme cela se fait dans beaucoup de minoteries modernes.

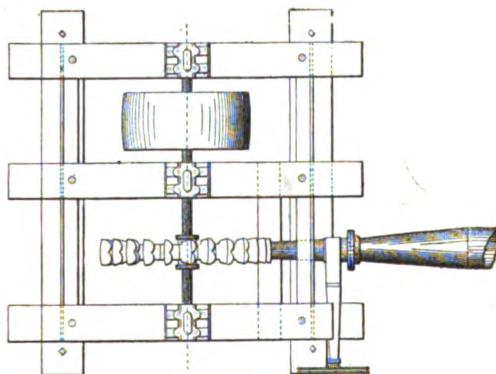


Fig. 2.

Ces broyeurs fournissent actuellement 90 barils de farine par 24 heures, et des malaxeurs spéciaux produisent pendant le même temps 40 000 kg de nourriture préparée particulièrement pour l'élevage des bestiaux.

D'après les chiffres donnés par la Compagnie, l'économie réalisée par le nouveau système sur l'emploi des anciens moteurs à vapeur dépasse 100 fr par jour.

C'est un résultat magnifique et tout à fait en faveur de la nouvelle application des puits artésiens.

Il n'est pas étonnant, d'après cela, que toutes

Digitized by Google

les minoteries de ce pays essentiellement agricole se soient empressées de creuser des puits et de monter des roues Pelton.

Une source jaillissante située à Yankton développe une puissance de 150 ch à la turbine.

Les figures 1 et 2 nous montrent en élévation et plan l'ensemble d'une roue Pelton telles que celles qui sont installées dans le pays.

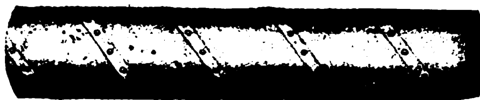


Fig. 3.

Il n'est pas hors de propos de donner quelques détails succincts sur le mode de forage des puits, tel qu'il est pratiqué dans le South Dakota.

Le tube le plus généralement employé pour servir de cuvelage au puits est en acier étiré avec joints rivés au raccordement des divers tronçons. On emploie également un type de tube (fig. 3) avec rivure hélicoïdale.

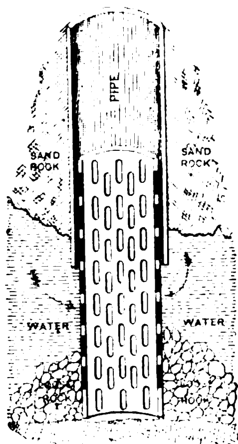


Fig. 4.

Avant d'enfoncer le tube définitif, on pose un manchon continu en acier qui s'enfonce au fur et à mesure du creusage au trépan. Ce n'est qu'après curage complet du puits que l'on glisse le tube définitif à l'intérieur du manchon. Cette précaution est indispensable pour que le tube définitif ne subisse pas d'avarie en cours de pose. Le moindre rivet arraché occasionnerait des fuites et, par suite, l'affouillement des terrains sablonneux de la région. Des accidents de ce genre sont arrivés, provoquant la ruine des constructions voisines des puits et amenant l'abandon de ces derniers.

Le fond du tube est prolongé, comme le montre la figure 4, par un bout de tube perforé servant de crépine. Ce tube a pour mission de retenir les débris entraînés par l'eau, et de les empêcher d'engorger les ajutages des turbines. La crépine repose sur un fond de cailloux et peut se relever quand il est nécessaire en descendant dans le puits une longue tige à crochet. Cette opération est quelquefois nécessaire, car les sables et graviers accumulés au pied du tube perforé, finissant par en obstruer les trous. La turbine est à ce moment arrêtée; on lève la crépine et on laisse échapper le jet dans l'atmosphère. Lorsque l'eau sort claire, on laisse redescendre la crépine et l'on peut de nouveau envoyer l'eau dans la vanne des turbines.

Le nettoyage d'un puits, effectué par cette méthode, est aussi simple qu'efficace. Ce n'est que pendant cette courte période que l'on peut voir l'aspect grandiose de ces puissants jets d'eau, asservis le reste du temps et, par suite, invisibles.

M. Aliamet.

SUR UN NOUVEAU MATÉRIEL D'APPAREILLAGE

DE SIEMENS ET HALSKE

CONFORME AUX PRESCRIPTIONS DE LA *Verbandes Deutsches Elektrotechniker.*

(D'après un rapport présenté à cette Société par M. Hundhausen, ingénieur de la maison Siemens et Halske.)

(*Suite et fin*) (1).

La figure 29 représente l'application de ces coupe-circuit à un branchement avec prise de courant pour 10 A.

Les coupe-circuit, à raison d'un par pôle, sont recouverts d'une boîte isolante (fig. 30), qui les

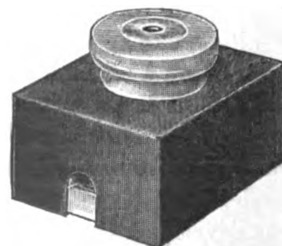


Fig. 30. — Coupe-circuit avec boîte de protection.

met complètement à l'abri de tout contact manuel lors de leur emploi.

Tandis que les coupe-circuit normaux se construisent pour les endroits secs (fig. 17) sur

(1) Voir l'*Electricien*, n° 355, p. 249, et n° 356, p.

Digitized by Google

bases en porcelaine, des dispositions spéciales ont été prises pour les cas particuliers.

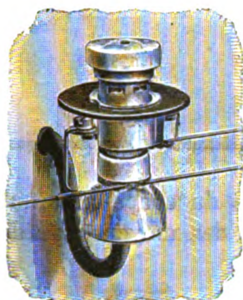


Fig. 31. — Coupe-circuit normal pour locaux humides.

La figure 31 nous montre un coupe-circuit pour locaux humides et la figure 32 un coupe-circuit pour lignes aériennes.

Dans les deux cas une cloche en porcelaine avec patte de scellement supporte les appareils; dans le premier, une plaque isolante circulaire protège les connexions contre l'humidité tandis que, dans le second, un chapeau abrite l'ensemble du coupe-circuit.

Les connexions avec les conducteurs peuvent être faites suivant la disposition des figures 33 et 34. La base du coupe-circuit est terminée, soit par de simples vis, soit par des mâchoires, suivant la forme de la pièce terminale du conducteur.

Nous avons dit que tous ces coupe-circuit étaient essentiellement unipolaires. Cette sujétion ne sera pas très grave, étant donné que les deux conducteurs d'un circuit aboutissent assez souvent en des points éloignés, par exemple pour les lampes à arc.

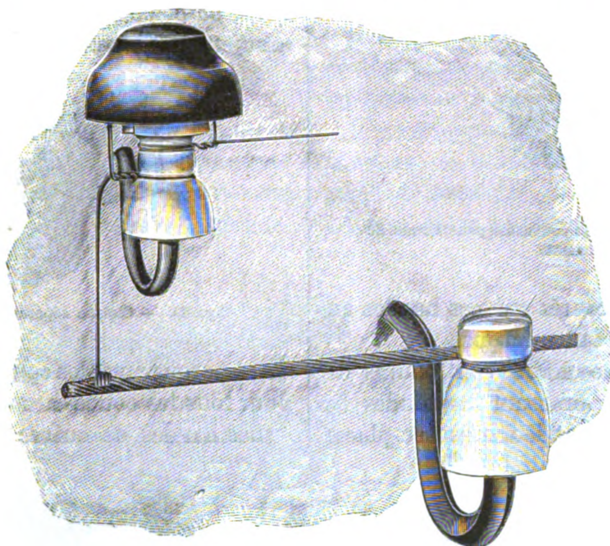


Fig. 32. — Coupe-circuit normal pour lignes aériennes.

Néanmoins il y avait lieu de prévoir la majorité des cas où les deux pôles étaient voisins.

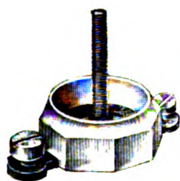


Fig. 33. — Godet support de coupe-circuit avec prise de courant à vis.

Le coupe-circuit unipolaire pouvait alors entraîner des frais de montage assez élevés, aussi s'est-on préoccupé de créer un matériel accessoire simple, peu coûteux, d'installation aisée, permettant de placer côte à côte les coupe-circuit sur les deux pôles, et en même temps facilitant le groupement des points de branchement

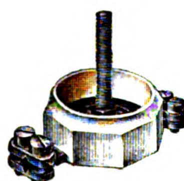


Fig. 34. — Godet-support de coupe-circuit normal avec prise de courant à mâchoires.

des dérivations dans un même local, sur un panneau commun.

A cet effet on prépare en usine des bandes de cuivre de 5 mm d'épaisseur sur 18 mm de large et d'une longueur courante de 2 m environ et

Digitized by Google

percées de trous taraudés uniformes et également espacés de 70 mm. Les trous percés à l'avance sont tout disposés pour recevoir les tiges des coupe-circuit. Ces bandes constituent donc des pièces de branchement toutes prépa-

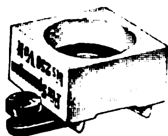


Fig. 35 — Socle de coupe-circuit pour bande de branchement.

rées. Le travail si long et toujours aléatoire des ligatures, épissûres et connexions, est donc simplifié au possible pour le monteur qui n'a réellement plus à faire qu'un travail mécanique.

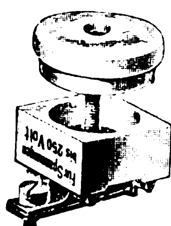


Fig. 36. — Coupe-circuit avec couvercle pour bande de branchement.

Les serrages sont assurés sur ces bandes au moyen d'écrous et de contre-écrous.

Les socles des coupe-circuit sont munis de saillies (voir fig. 35) embrassant les bandes de connexion, et qui facilitent leur mise en place; la liaison avec le conducteur dérivé s'opère comme précédemment, soit à l'aide d'une simple vis, soit à l'aide d'une mâchoire.



Fig. 37. — Entretoise en porcelaine pour panneaux.

Sur la tige du coupe-circuit, tige fixée au socle par un des moyens précédemment indi-

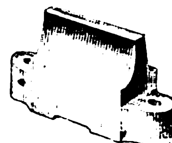


Fig. 38. — Cloison séparatrice pour coupe-circuit.

qués, se place le bouchon porte-fusible qui est assujetti par le vissage du couvercle; il y a lieu

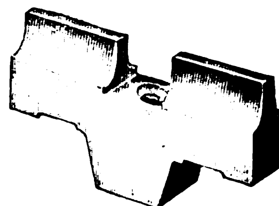


Fig. 39. — Cloison séparatrice pour coupe-circuit.

de remarquer que les couvercles sont identiques pour tous les coupe-circuit (fig. 36).

Les bandes de cuivre avec leurs coupe-cir-

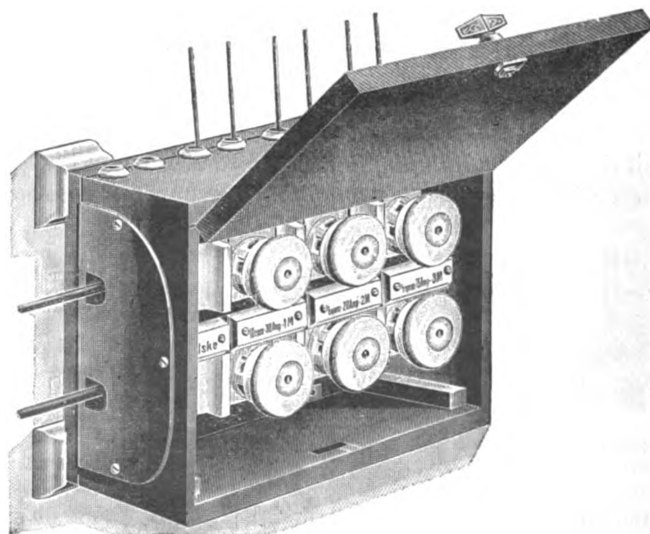


Fig. 40. — Coffre de dérivation ; trois coupe-circuit bi-polaires.

cuit sont fixées sur un panneau général qui leur sert de support, et sont maintenues éloignées du plan de ce panneau au moyen d'entretoises en porcelaine de 20 mm de hauteur (fig. 37),

Digitized by Google

qui se fixent sur le panneau, au moyen de liens scellés à l'intérieur de la porcelaine.

Dans ces conditions, les coupe-circuit sont

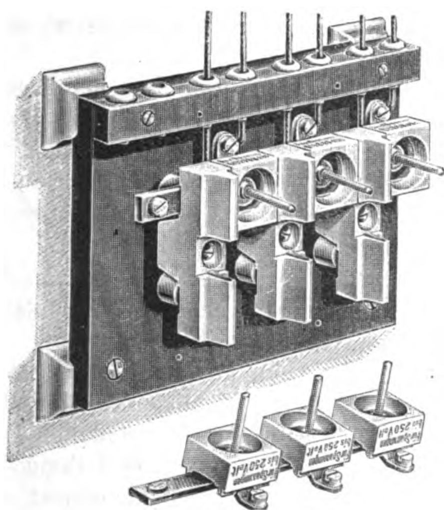


Fig. 41. — Panneau de dérivation pour trois circuits.

placés à distance égale les uns des autres et la séparation au point de vue des projections de métal qui pourraient se produire par hasard est effectuée par l'emploi de cloisons en porcelaine (fig. 38 et 39), suivant que le tableau ne reçoit que des coupe-circuit pour un seul pôle ou pour les deux pôles.

Ces cloisons servent en même temps de taquets de fixation. Pour les panneaux de dérivation qui portent les coupe-circuit des deux

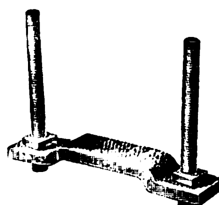


Fig. 42. — Rallonges pour panneaux de dérivation.

pôles, on établit parallèlement aux bandes conductrices des séparations en porcelaine, en bois ou en carton comprimé.

L'ensemble du panneau de branchement ou de dérivation peut être enfermé facilement dans un coffret en bois muni d'un couvercle (fig. 40).

Les conducteurs de dérivation accèdent au panneau de branchement à travers un taquet garni de passages en porcelaine (voy. fig. 41) laissant entre le panneau et les fils un espace

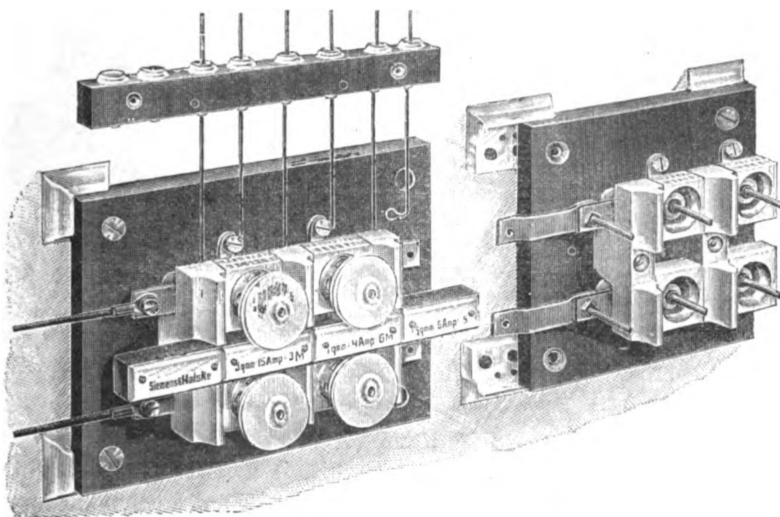


Fig. 43. — Panneaun portant les coupe-circuit avant raccordement.

libre de 20 mm pour le passage du conducteur de retour du circuit. On aperçoit aussi sur la même figure les attaches des conducteurs sur les coupe-circuit.

Pour la clarté de la figure, les coupe-circuit du second pôle, non plus que le conducteur principal, ne sont pas figurés.

Ce mode de montage facilite l'accès des conducteurs et des nettoyages dans toutes les parties des panneaux, les tubes de passage en porcelaine pouvant être remontés au-dessus des taquets et commodément nettoyés.

Il est bon de prévoir sur les taquets de chaque panneau deux trous de passage supplémentaires pour les conducteurs principaux, afin qu'on puisse amener ceux-ci soit par le côté gauche du panneau, soit par le côté droit. De cette façon, les pièces terminales des conducteurs principaux peuvent être fixées soit directement sur le côté des barres de dérivation, soit

Digitized by Google

en passant à travers le taquet. Sur la figure 40, on a laissé libres les passages sur la gauche du taquet. On pourrait, en déplaçant les connexions et la position des coupe-circuit, utiliser les deux passages de gauche pour une dérivation et amener les conducteurs principaux par les deux passages extrêmes de droite ou imaginer une variante quelconque.

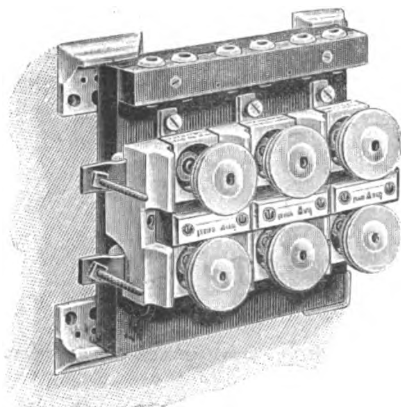


Fig. 44. — Panneau de branchement avec coupe-circuit bipolaires monté avec rallonges et préparé pour raccordement.

On voit ainsi les ressources de cet appareillage.

Vu les dimensions toujours multiples de 70 mm, les panneaux pourront avoir des dimensions absolument fixes. C'est ainsi que, pour les montages de coupe-circuit sur un seul pôle, le panneau aura 147 mm de largeur, et 210 mm pour les montages bipolaires.

La hauteur des panneaux sera, dans les deux cas, de 105 mm, et l'encombrement total en hauteur sur le mur sera de 140 mm.

En cas de besoin, un panneau quelconque peut être agrandi sans difficulté suivant le développement croissant de l'installation, grâce à l'uniformité des dimensions et à l'emploi de raccordements étudiés particulièrement dans ce but.

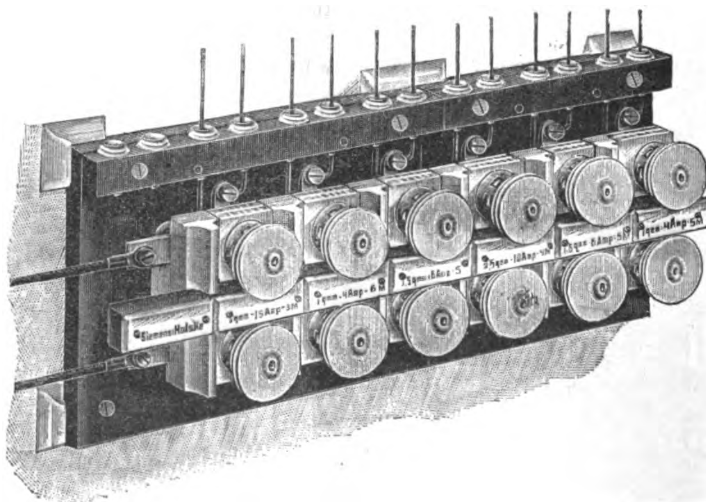


Fig. 45. — Panneaux de dérivation raccordés; montage complet.

Il suffit d'employer des pièces de raccordement (voir fig. 42) ou rallonges en cuivre, qui se montent en prolongement des conducteurs principaux.

Ces rallonges sont munies de tiges filetées et d'écrous. La simple inspection de la figure indique le mode de montage et d'emploi de ces pièces. L'application de ce système est représentée sur les figures 43 et 44, qui présentent deux panneaux préparés pour le raccordement aux différents états du montage, tandis que, sur la figure 45, les deux panneaux sont complètement raccordés; les tiges des rallonges étant utilisables pour le montage de nouveaux coupe-circuit, il n'existe aucune solution apparente de continuité entre les panneaux.

Pour soutenir les panneaux, on emploie des taquets en porcelaine appropriée (fig. 46), soit pour les montages d'angle, soit pour les montages de face, qui donnent une meilleure isolation entre le tableau et le mur. Les taquets

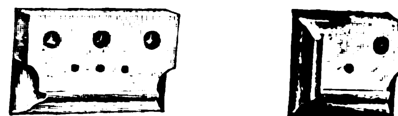


Fig. 46. — Taquets porcelaine pour panneaux.

Digitized by Google

sont prévus interchangeables pour qu'un taquet de raccordement soit facilement substituable à un taquet d'angle sans qu'il soit besoin de déplacer le premier panneau monté.

On peut également employer ces taquets comme étais dans le montage des longs tableaux.

Dans le cas particulier des installations à 3 fils et à 5 fils (fig. 47), des ponts en porcelaine placés sur les conducteurs protègent les différents pôles contre la production possible de courts circuits.

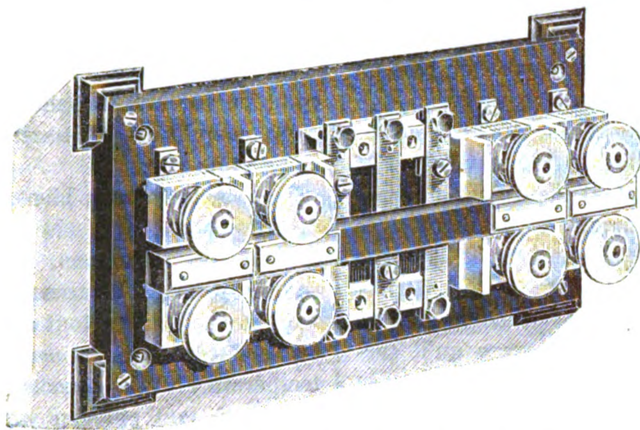


Fig. 47. — Panneau de dérivation pour montage à trois fils.

Un dispositif de commutation facile à comprendre d'après la figure 48 permet de brancher les dérivations secondaires sur l'un quelconque des ponts.

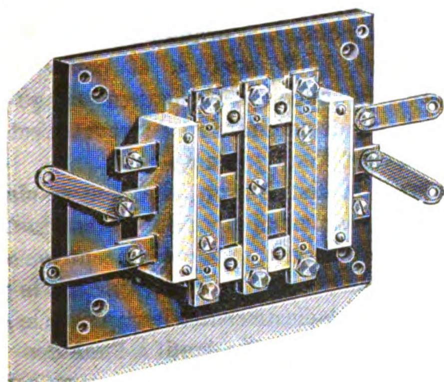


Fig. 48. — Commutateur de branchement pour systèmes à trois fils.

La description détaillée du matériel que nous venons de présenter, quoique forcément un peu longue, montre que, du côté de l'appareillage, rien ne s'oppose à l'application des principes de sécurité déjà publiés. On doit aussi reconnaître que l'étude attentive des moyens de montage peut amener à la création d'un matériel accessoire qui, sûrement, doit permettre une rapidité d'installation tout en faveur du prix de revient et s'opposant, par sa constitution même, aux malfaçons.

Si on considère qu'un agrandissement éventuel est toujours à admettre et que le matériel qui a été présenté à la *V. D. E.* s'y prête admirablement, on sera convaincu que la voie excellente indiquée par d'habiles ingénieurs confirme le renom de la Société Siemens et Halske.

E.-J. BRUNSWICK.

NOTES

SUR

L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE A BORD DES NAVIRES

A diverses reprises, nous avons avons signalé, dans les colonnes de cette Revue, la nécessité qui semblait s'imposer, pour les marines de guerre, de posséder un corps d'ingénieurs-électriciens rompus à toutes les pratiques du métier; récemment encore, nous rendions compte de la réclamation que le savant Américain, le lieutenant de marine A.-B. Fiske, adressait dans ce même sens. Aujourd'hui, nous remarquons que, dans un article de l'*Electrical Engineer*, de Londres, M. Craig-Brown met en garde contre le choix que l'on pourrait faire d'un ingénieur-électricien habitué seulement à diriger une installation d'éclairage sur la terre ferme et à surveiller l'une de ces belles stations d'énergie qui abondent maintenant dans les villes des deux mondes. Bien que les principes restent évidemment les mêmes, la différence est grande, et tous autres sont les

Digitized by Google

faits qui viennent à se passer à bord d'un navire *sea going*, comme dit M. Brown, mot composé que l'on pourrait ironiquement traduire en français par l'expression pleine de sous-entendus : *allant sur l'eau*. Et encore, l'écrivain anglais ne parle-t-il que des modestes steamers et paquebots courant tranquillement à travers les mers sans être soumis à ces multiples perturbations et avaries que peut subir en plus un lourd cuirassé moderne armé en guerre.

En effet, dans les deux cas, sur terre et sur mer, les principales parties de l'installation et du fonctionnement restent identiques : le moteur est toujours alimenté de vapeur par la chaudière et actionne à son tour la dynamo qui, elle-même, fournit le courant aux feeders de distribution; mais si on examine de près les détails du fonctionnement, on verra qu'il survient fréquemment des incidents qui, pour l'électricien non spécialiste, se transformeraient en difficultés quelquefois insurmontables.

Au cours de son humoristique travail, M. Brown fait assister le lecteur à une comédie tragi-comique se passant, à dix heures et demie du soir, dans la salle des machines d'un steamer. Tout va bien; les machines marchent à bonne allure, les dynamos se comportent comme il faut, le voltage se maintient, rien ne cloche; aussi MM. les ingénieurs sont-ils de belle humeur et égayent-ils leur quart par de joyeuses histoires, tandis que les ouvriers mécaniciens errent de ci de là, surveillant la marche des divers organes. Tout d'un coup, la sonnerie du transmetteur d'ordres retentit : « Stop! » puis nouveau tintement et nouvel ordre : « Machine en arrière! » Les mécaniciens courent à leurs leviers de mise en marche, l'électricien répond à l'officier de quart et s'élance à ses dynamos. Mais, pendant le court arrêt de la machine, la vapeur a augmenté dans la chaudière et, sous la pression plus élevée, a reflué dans les cylindres du moteur des dynamos, le voltage a monté subitement, juste au moment où l'électricien mettait la main sur le levier du régulateur. Trop tard; avec ce subit accroissement de vitesse, l'huile a jailli du volant de mise en train sur les cônes de la transmission, et, comme il s'agit ici d'une transmission par friction, les cônes glissent, en dépit des efforts de l'électricien, qui y applique le meilleur de ses mouchoirs...; la dynamo ne fonctionne plus et les lampes s'éteignent. Quant au moteur, il marche à vide comme s'il allait se mettre en pièces, et l'ordre enfin ne se rétablit que grâce à l'emploi judicieux de poudre de craie répandue sur l'épaisseur des roues, qui reprennent alors leur mouvement. Pendant ce temps, le transmetteur d'ordres télégraphiques envoie une bordée d'exclamations peu aimables du mécanicien en chef qui réclame des explications de la part du capitaine, dont il vient de subir l'orageuse rencontre, à propos de l'extinction subite des lampes!

Ce qui prouve d'abord que l'on ne peut compter sur une distribution régulière de vapeur, et qu'il est nécessaire de tout prévoir à ce point de vue.

Il y a de même bien des précautions à prendre pour régulariser en tout temps la marche des dynamos. Les coussinets sont soumis pendant la grosse mer à un rude travail, et s'ils sont surtout en métal blanc, il faut les graisser abondamment; mais comme leur température s'élève encore malgré tout, l'électricien se voit obligé d'emprunter un peu de neige à la glacière du bâtiment et d'en appliquer à l'extérieur des paliers; cela empêche évidemment tout échauffement anormal, mais la neige, en fondant, coule partout, même sur les rondelles de vulcanite, d'où des pertes considérables. Et encore, si l'électricien en question n'est pas familiarisé avec le gros temps et n'a pas un solide estomac, il se voit bientôt forcé de monter à plusieurs reprises sur le pont pour..... « examiner l'état de phosphorescence de la mer », et pendant son absence, ses machines deviennent ce qu'elles peuvent, car le mécanicien de quart n'est pas toujours expert en dynamos.

Quant à la distribution, elle peut se classer en trois types principaux : double conducteur, simple conducteur et système concentrique.

Le système à simple conducteur est le plus ancien, et tout électricien télégraphiste le connaît bien; on fixe le fil négatif à l'une des cloisons du navire pris comme terre; on en agit de même avec le fil de retour de chaque lampe, ce qui nécessite de nombreux trous à percer et à tarauder.

La distribution à réseau concentrique est adoptée dans la marine anglaise, et nos voisins la considèrent naturellement comme la meilleure, sauf la dépense de premier établissement, qui est considérable. En outre, il y a de nombreux joints à faire, ce qui réclame, à la mer, beaucoup d'habileté. Figurez-vous l'électricien de bord essayant de se tenir debout sur un tabouret quelconque, en dépit du tangage et du roulis, et voulant, dans le coin sombre d'une coursive, réparer un joint, tenant d'une

Digitized by Google

main le fer à souder qui se refroidit rapidement et de l'autre le bâton de soudure; il n'a plus que sa tête qu'il appuie contre la cloison pour essayer de se maintenir en position, la chaleur est étouffante, et il faut une grande habitude et une patience rare pour ne pas éprouver un énervement accentué à la suite d'essais infructueux.

On peut résumer comme il suit les qualités et les défauts principaux de ces trois systèmes de distribution :

1° *Double conducteur.* — Avantages : peu de taraudages à effectuer; minimum de courts circuits et de pertes; contacts dangereux ou désagréables à peu près évités.

Défauts : un grand nombre de trous à percer; dépense plus considérable; chances doublées dans la rupture sous l'effet de la fatigue du navire ou de la corrosion due à l'eau de mer; double revêtement et, par suite, plus d'espace occupé; plus de temps et de difficultés à localiser un accident et à le réparer; nécessité d'un plus grand nombre de fusibles.

2° *Simple conducteur.* — Avantages : simplicité et bon marché de l'installation; défauts faciles à localiser et faciles à réparer; revêtement simple et économie d'espace; peu de coupe-circuit fusibles.

Défauts : taraudage des plaques de terre; danger de secousses provenant de défauts ou de l'humidité; pertes et courts circuits plus fréquents; influence sur les compas.

3° *Concentrique.* — Avantages : revêtement inutile, sauf aux endroits absolument nécessaires; grande économie d'espace; courts circuits et pertes réduites au minimum; moins d'influence sur les compas; peu ou point de secousses dangereuses.

Défauts : dépense initiale plus grande; difficulté de réparer une avarie.

On peut choisir, en résumé, entre le premier et le dernier système; quant aux installations à simple conducteur, bien que le voltage soit suffisamment bas pour que les secousses ressenties ne puissent présenter aucun danger, il est préférable de ne pas l'employer à bord des navires. Si nous ne parlons que des paquebots, comme dans le cas présent, ce mode de distribution ne donnera lieu qu'à de simples incidents, qui peuvent cependant devenir désagréables pour la personne, par exemple, qui, dans son bain, s'aviserait de vouloir tourner le commutateur de la lampe, dont le support est humide ou mouillé par suite de la vapeur de la pièce ou de l'eau jaillissante des ablutions. Qu'il s'agisse de navires de guerre, de cuirassés, alors les inconvénients peuvent facilement se transformer en accidents graves; les pertes sont toujours à craindre dans un milieu surchauffé et constamment humide, et des étincelles éclatant dans certains endroits peuvent provoquer des malheurs.

Dans tous les cas, les circuits, quel que soit le système adopté, doivent être facilement accessibles avec des interrupteurs et des fusibles disposés aux endroits convenables. On ne peut, à bord des navires, clouer au hasard les moulures et faire passer simplement les fils à travers les cloisons; il faut soigneusement percer et tarauder des trous pour les joints, de sorte que le problème est d'installer la canalisation avec le minimum de trous.

Il y a toujours deux circuits distincts ou plus à bord, un par chaque dynamo et dans chaque cabine ou salle, une lampe au moins doit être montée sur un circuit différent, de manière que l'arrêt subit de l'une des dynamos ne plonge pas cette salle dans les ténèbres. Ainsi du coucher du soleil à l'extinction des feux toutes les machines marchent et toutes les lampes sont allumées; à l'extinction, on ferme le circuit de jour qui comprend à bord d'un paquebot les salons, les fumoirs, les coursives, etc., et on ouvre le circuit de nuit qui ne laisse allumées que une ou deux lampes dans les salons et dans les coursives et qui principalement comprend toutes les cabines, la chambre de chauffe, la salle des machines, etc.

A propos des lampes, la douille à baïonnette doit être préférée aux autres et principalement à cette sorte de lampe qui s'attache à deux ressorts en spirale par une petite agrafe de platine; c'est, sur un paquebot, une trop grande tentation pour les amateurs d'expériences d'électricité qui s'amusent fréquemment alors à poser en travers une lame de couteau pour éteindre la lampe; mais la douille ne doit pas être en cuivre poli et cela pour une raison importante. On sait, en effet, qu'à bord l'habitude de nettoyer au clair tous les cuivres est poussée jusqu'à la manie. Alors que se passera-t-il; dans son entrain de tout faire reluire, le matelot ou le domestique chargé de ce soin, grimpera sur une table ou sur un tabouret et armé, de la pâte à polir et d'un morceau d'étoffe, saisira la lampe d'une main pour frotter vigoureusement de l'autre, qu'il survienne un bon coup de roulis ou de tangage et une grande partie du poids du lampiste sera supportée par la douille; deux ou

Digitized by Google

ou trois efforts pareils et l'ensemble, homme et lampe, ira s'étaler par terre.

Il y a aussi les quartiers-maîtres, qui pour fixer aux prises de courant les câbles flexibles de leurs lampes, viennent aussi contribuer à augmenter le désastre; ils vissent bien l'extrémité du fil conducteur souple à la prise du courant, mais cela fait, *ils souquent un bon coup* pour voir si cela tient bien; nécessairement le tout leur reste dans la main. A défaut d'autre remède, le mieux est de tresser une forte corde le long des conducteurs flexibles de manière à ce qu'ils puissent résister à cette brutale secousse.

Les vibrations de la membrure du bâtiment sont encore une cause d'avaries, car si elles sont accentuées, le filament incandescent viendra toucher le verre qui se cassera; on peut l'éviter en tournant la douille de manière à ce que le plan de la boucle coïncide avec celui de l'arc suivant lequel le filament tend à vibrer; en outre, plus la boucle sera ouverte et les extrémités écartées, plus le danger sera amoindri.

Enfin, il faut se souvenir qu'à bord l'espace est limité et que par conséquent il faut l'économiser; moteurs et dynamos sont installés dans des recoins incommodes et les difficultés de nettoyage ou de réparations s'en trouvent considérablement augmentées. En résumé toutes les diverses fonctions que l'ingénieur-électricien est accoutumé à remplir commodément à terre, ayant tout sous la main, l'électricien du bord doit les accomplir et souvent bien plus rapidement que son heureux confrère, dans un espace resserré, humide, étouffant, sombre, en dépit du tangage et du roulis le plus fort.

Georges DARY.

SUR LA TRANSFORMATION DIRECTE DE LA CHALEUR EN ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (1)

Le seul procédé que l'on connaisse actuellement pour produire directement une force électromotrice, au moyen de la chaleur, est basé sur la découverte de Seebeck, qui a permis de réaliser la *pile thermo-électrique*.

Je vais en faire connaître un autre, basé sur les remarquables propriétés magnétiques des alliages de fer et de nickel qui ont été découvertes par M. Guillaume.

On sait que M. Guillaume a trouvé que ces alliages peuvent être fortement magnétiques à une certaine température et ne plus l'être à une température plus élevée de 50° seulement. En désignant par n la teneur en nickel (exprimée en centièmes) d'un tel alliage et par T la température à laquelle les propriétés magnétiques disparaissent complètement, il est arrivé à représenter d'une façon suffisamment exacte les résultats de l'expérience par la formule suivante :

$$T = 34{,}1\,(n - 26{,}7) - 0{,}80\,(n - 26{,}7)^2.$$

Pour l'alliage à 26,7 0/0, la perte complète du magnétisme a lieu à 0°; pour l'alliage à 39,4 0/0, elle se produit à 315°. *Pour tous ces alliages, le passage de l'état fortement magnétique à l'état non magnétique se fait sur un intervalle d'environ* 50° (1).

En faisant dans cette formule $n = 30$, on trouve $T = 104°$. L'alliage à 30 0/0 de nickel perdrait donc presque complètement la faculté magnétique à la température de 100° et serait au contraire fortement magnétique à 50°. C'est lui que nous choisirons comme exemple dans ce qui va suivre.

Supposons que l'on construise un appareil formé d'un aimant en fer à cheval, entre les branches duquel se trouve un faisceau de fils de ferro-nickel dont les brins sont perpendiculaires à l'axe de l'aimant et parallèles à la ligne des pôles, de façon que le circuit magnétique de l'aimant soit fermé par ce faisceau, dont les extrémités touchent les faces polaires internes de l'aimant. Autour de ce faisceau, contenu dans une bobine, enroulons un fil conducteur isolé dont les extrémités sont réunies par un conducteur extérieur. Tant que la température du faisceau sera inférieure à 50°, il sera fortement magnétique, c'est-à-dire donnera naissance à un flux de force magnétique intense, contenu dans l'intérieur de la bobine.

Si on le chauffe à 100°, l'état magnétique, et, par suite, le flux de force disparaissent presque complètement; si l'on désigne par θ le temps nécessaire pour produire cette élévation de température, et par $\mathcal{F}$ le flux de force du faisceau, la force électromotrice moyenne engendrée dans chaque spire de la bobine aura pour valeur $\frac{\mathcal{F}}{\theta}$ et donnera naissance à un courant, dont l'intensité moyenne sera $\frac{N\mathcal{F}}{R\theta}$, R étant la résistance totale de la bobine et du circuit extérieur, et N le nombre total des spires.

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 11 octobre 1897.

(1) Le maximum de T est égal à 363°, il correspond à $n = 48$ 0/0.

Si l'on refroidit alors le faisceau depuis 100° jusqu'à 50°, on produira une force électromotrice égale, mais de signe contraire. L'appareil est donc un générateur de courants alternatifs.

Dans une prochaine communication, je montrerai comment le même principe permet de transformer directement la chaleur en travail mécanique, et je ferai connaître les conditions dans lesquelles ces deux genres d'appareil, moteur et générateur thermo-magnétiques, seraient susceptibles de donner des résultats réellement pratiques et économiques.

Marcel Deprez.

NOTES PRATIQUES
SUR L'ÉTABLISSEMENT
DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES

(*Suite*) (1)

Scellement des isolateurs. — Pour fixer les isolateurs sur les consoles qui leur servent de support, on peut utiliser divers procédés :

1° Le scellement au soufre;

2° Le scellement au plâtre;

3° Le scellement à la toile.

Le scellement au soufre est des plus simples. Il consiste à verser du soufre fondu dans le fond de l'isolateur; cela fait, on y engage la tête de la console et on laisse refroidir.

Ce mode de scellement n'est pas à recommander, car il présente plusieurs inconvénients, entre autres celui d'exposer à des descellements, car le soufre se contracte plus vite que la porcelaine.

Le scellement au plâtre donne d'excellents résultats et a l'avantage d'être plus économique que le scellement au soufre.

On doit employer du plâtre fin de la qualité dite plâtre à mouler. Ce plâtre est gâché avec de l'eau additionnée de colle forte liquide du commerce, dans la proportion de 5 à 6 grammes de colle liquide par litre d'eau.

Le plâtre une fois gâché est mis en motte sur l'établi qui sert à l'ouvrier.

L'isolateur est alors placé, la tête en bas, sur un petit socle en bois de forme convenable et évidé pour recevoir la tête et les oreilles. L'ouvrier fait alors une boulette oblongue de plâtre en pâte et la dépose au fond de l'isolateur; il introduit ensuite verticalement la tige filetée de la console dans l'isolateur en ayant soin de la placer convenablement. Ensuite, à l'aide d'une cuillère spéciale, il bourre le plâtre tout autour de la tige en maintenant cette dernière bien au centre de la cavité.

La console ainsi scellée est placée sur un râtelier servant de séchoir. Avant que le plâtre n'ait fait prise, l'ouvrier rectifie, si nécessaire, la position de l'isolateur sur la console.

Le scellement à la toile, employé dans certains cas par l'administration française des Postes et des Télégraphes, s'effectue de la manière suivante :

Dans une pièce de toile d'emballage, dite toile à liteaux, on découpe des bandes rectangulaires dont les dimensions diffèrent suivant les dimensions des isolateurs.

Ces bandes sont ensuite enduites superficiellement de goudron de Norvège à l'aide d'un pinceau dit queue de morue. Le goudron doit être, au préalable, légèrement chauffé sur un bain de sable, jusqu'à ce qu'il soit suffisamment liquide pour pouvoir être étendu facilement au pinceau. Afin d'éviter l'emploi d'un excès de goudron qui occasionnerait ultérieurement le glissement des isolateurs sur la poupée de toile, il convient, après avoir trempé le pinceau dans le goudron liquéfié, de le passer sur un fil de fer tendu en travers de la bassine qui le contient, afin de faire écouler l'excès de liquide.

Les bandes goudronnées sont placées l'une sur l'autre au fur et à mesure de leur préparation.

Pour faire le scellement on se sert d'un chevalet constitué par un montant vertical en bois solidement fixé dans le sol et muni, à sa partie supérieure, d'une mortaise horizontale de dimensions appropriées à celles des consoles.

L'ouvrier place la patte de la console dans la mortaise, prend une bande de toile préparée, la replie sur toute sa longueur en trois doubles de façon à avoir une bande plus étroite dont la largeur soit à peu près égale à celle de la partie filetée de la console. La bande ainsi pliée est appliquée sur la partie filetée et la toile est enroulée aussi serrée que possible, en ayant soin de faire dépasser très légèrement le bord de la bande sur le bout de la tige. La portion qui dépasse est ensuite rabattue et tordue sur le bout de la console.

Cela fait, l'ouvrier coiffe le tout d'un isolateur qu'il visse d'abord à la main; quand la main ne suffit plus pour effectuer le vissage, on emploie un tourne-à-gauche que l'on place sur la tête de l'isolateur pour lui imprimer un mouvement de rotation discontinue, par demi-

(1) Voy. *l'Electricien*, n° 353, p. 216.

Digitized by Google

tours, l'ouvrier enlevant chaque fois son tourne-à-gauche pour le replacer dans sa position primitive. Au moment où l'on arrête le serrage les deux oreilles de l'isolateur et la console doivent se trouver dans un même plan.

Le serrage doit être fait d'un mouvement rapide et assez sec, sauf à la fin de l'opération, où l'on doit aller plus lentement pour éviter de heurter trop brusquement le fond de l'isolateur contre l'extrémité de la tige filetée, quoique cette dernière soit en partie protégée par le petit bourrelet de toile qui dépasse la tige.

On retire alors l'isolateur du chevalet et on vérifie s'il est bien placé sur la console.

Essai des isolateurs au point de vue électrique. — Avant leur emploi, les isolateurs doivent être essayés au point de vue de leur résistance électrique d'isolement de masse.

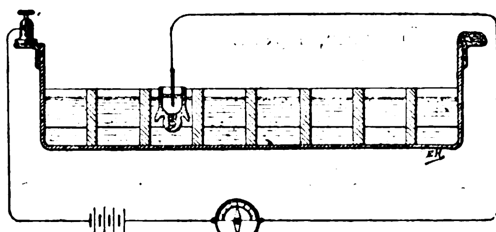


Fig. 42.

A cet effet, on place chaque isolateur renversé dans l'eau que contient une cuve en fer ou en fonte (fig. 42) reliée à l'un des pôles d'une pile ou d'une batterie d'accumulateurs ayant aux bornes une différence de potentiel qui ne doit pas être inférieure à 100 volts.

On remplit également d'eau la cavité centrale qui doit recevoir la tête de la console de l'isolateur à essayer et on y plonge une broche métallique reliée à travers un galvanomètre sensible (galvanomètre de Nobili, par exemple) à l'autre pôle de la batterie.

Dans ces conditions, le galvanomètre ne doit pas dévier lorsqu'un isolateur est intercalé dans le circuit.

J.-A. Montpellier.

(*A suivre.*)

LES DANGERS DES DISTRIBUTIONS A HAUTE TENSION

L'Électricien a reproduit dans un de ses derniers numéros (1) le règlement élaboré par l'association des électriciens allemands dans le but de servir de guide pour l'établissement et la conduite des installations électriques. Certes, ce règlement renferme nombre d'excellentes choses, mais on ne peut s'empêcher de le trouver bien bref et bien superficiel sur plusieurs points. C'est ainsi qu'il est recommandé, pour les distributions à haute tension, d'établir les canalisations de telle sorte que le contact accidentel des personnes avec elles soit rendu ou impossible ou inoffensif. Voilà qui est bientôt dit!

Mais les moyens pour arriver à ce résultat?

Comment faire, en particulier, pour que le contact avec une canalisation comportant quelques milliers de volts d'une personne en relation avec le sol, n'entraîne pour celui-ci aucune suite fâcheuse?

Passe encore qu'on puisse obtenir un semblable résultat dans une canalisation à courant continu en prenant la précaution d'isoler d'une manière parfaite l'ensemble de l'installation. Mais, dans le cas du courant alternatif, — cas le plus fréquent en haute tension, — cette précaution ne saurait suffire; il y a plus, elle est à peu près complètement superflue. Pour paradoxale que puisse paraître cette affirmation, elle n'est malheureusement que trop exacte puisque, si bien isolés que semblent les câbles dans les essais galvanométriques effectués *au repos*, l'isolement s'affaisse fortement à quelques milliers d'ohms dès la mise en marche, par suite des effets de la capacité de chaque câble par rapport à la terre. Le fait de toucher un seul des câbles de la canalisation à courant alternatif la mieux isolée, lorsqu'on est à la terre, est donc à peu près aussi dangereux que celui de toucher les deux câbles à la fois, et si le contact se prolonge quelque peu, maintenu d'ailleurs par la crispation désespérée des muscles du patient, la mort infaillible en est la conséquence.

C'est de cette façon que se produisent, dans l'immense majorité des cas, les accidents dus au courant alternatif.

Je rappellerai à ce sujet que j'ai autrefois (1) proposé un remède ou plutôt un palliatif à cet état de choses, palliatif qui consistait tout simplement à neutraliser la capacité, cause de ces déplorables effets, en reliant les deux câbles par une bobine de self-induction convenable, dont le milieu (dans le cas de câbles non con-

(1) Voir l'*Electricien*, n° 351, p. 181.

(2) *Bulletin de la Société internationale des Electriciens*, décembre 1893.

Digitized by Google

centriques) est mis à la terre. On augmente considérablement ainsi la résistance apparente de l'installation. Sans doute, il n'est pas possible d'obtenir de cette façon une neutralisation exacte de la capacité, ni par suite une résistance apparente infinie, grâce à cette déformation des courbes pratiques de courant alternatif que les expériences de M. Abraham ont définitivement dévoilée à ceux qui vivaient encore dans la douce illusion du courant sinusoïdal; mais il n'en est pas moins vrai, qu'en cas d'accident, le courant principal serait arrêté, et que seules passeraient à travers le corps de... l'intéressé les harmoniques supérieures, dont la force électromotrice est bien inférieure à celle du courant principal; en d'autres termes, on pourrait pratiquement, de cette façon, multiplier par 4 ou 5 au minimum l'isolement apparent.

On pensera peut-être que c'est peu, et les mauvais plaisants auront évidemment beau jeu pour dire que peu importe de rendre un choc accidentel moins dangereux s'il suffit encore pour entraîner la mort; mais il est permis de rappeler que le courant alternatif ne tue pas instantanément, — les électrocutés américains en savent quelque chose! — et que cette pratique augmenterait considérablement les chances de sauver, par les procédés classiques de traction rythmée de la langue et autres, les victimes de ces désagréables contacts.

Il est donc bien entendu que ceci n'est qu'un palliatif, que ce n'est pas un remède absolu et définitif; mais il est d'une application si simple et si peu coûteuse qu'on peut regretter de ne pas le voir employé.

Je sais bien que beaucoup de personnes pourront trouver bien hardi ce palliatif qui consiste, en somme, à relier à la terre à la fois les deux pôles d'une installation à haute tension. A ces personnes, il sera bon de rappeler que M. Tesla est arrivé, de son côté, à des conclusions analogues (1), conclusions formulées quelque temps après ma communication à la *Société des Électriciens*. Il est fâcheux que l'autorité qui s'attache au nom du célèbre électricien américain n'ait pas contribué à l'adoption de cette mesure.

La morale de l'histoire, c'est qu'on dépense dans chaque installation à courant alternatif des sommes fabuleuses pour n'employer que des câbles à isolement extrêmement élevé, — au repos, — alors que ceci est totalement inutile, puisque les *mégohms* font place à de simples *ohms* dès que les machines sont mises en activité, c'est-à-dire dès que le danger apparaît. Et que, d'autre part, on se dispense de la ou des bobines de self-induction de quelques dizaines de francs qui permettraient effectivement, celles-là, de rendre plusieurs fois plus grand l'isolement réel.

Explique qui voudra cette contradiction.

Georges CLAUDE.

(1) *La Lumière électrique*, 17 mars 1894, p. 531.

LA TÉLÉPHONIE AU TAMBOUR

D'après ce que dit le P. de Deken dans la relation de son voyage de *Deux ans au Congo*, les nègres n'ont pas attendu l'arrivée des civilisés pour trouver le moyen de communiquer entre eux à distance.

La base du système est le tambour. On sait qu'au Congo, cet instrument se rencontre partout, constituant un objet de première nécessité, variant de forme et de grandeur d'après les circonstances. Il en est qu'on ne bat qu'en cas de guerre; d'autres, pour annoncer la paix, les uns servent pour célébrer une naissance, les autres font entendre leurs sons lugubres aux funérailles. Le tambour usité pour les danses n'est pas celui qu'on frappe pour un mariage. La plupart sont formés de deux peaux d'antilope tendues sur un tronçon d'arbre creux.

D'après ces détails, on comprend déjà qu'au son lointain d'un tambour, le nègre puisse distinguer s'il s'agit d'une fête ou d'un deuil. De plus, étant donné tel tambour, on peut appliquer tel sens à telle manière de le battre, former ainsi des mots et transmettre au loin, de proche en proche, par des batteurs initiés, les nouvelles les plus importantes comme aussi les plus banales. Aux environs des Falls principalement, on rencontre des batteurs assez habiles pour tenir, à de longues distances, une conversation aussi intelligible pour eux que le langage humain. Les chefs, sans sortir de leur village, peuvent ainsi communiquer avec leurs collègues et savoir, heure par heure, ce qui se passe dans la contrée.

Entre autres faits à l'appui de ces assertions, le P. de Deken raconte le suivant : « Lorsque l'inspecteur Fivé desservait le poste de Basoko, il arriva qu'au retour d'un voyage fait en la compagnie du commissaire Chaltin, — voyage dont, à la station, on ignorait la durée, — il jugea qu'il ne pourrait rentrer à la résidence que tard dans la nuit. Il pria donc un chef d'ordonner à son tambourineur d'avertir les gens de la station de son retour tardif, avec mention d'un souper à tenir prêt. Chaltin et Fivé se trouvaient en ce

moment à 4 lieues de Basoko. Le tambourineur s'exécuta, son collègue du prochain village répéta la ritournelle pour la transmettre de même plus loin. Quand ces messieurs atteignirent la résidence, le personnel blanc les attendait, deux couverts étaient dressés sur la table du réfectoire, le souper chaudement conservé fut servi tout aussitôt.

« Eh! camarades, demanda Fivé, que vous a dit le tambour? » Et la réponse fut : « Soir, Boula-Matari (inspecteur ou gouverneur) arrive : ne mangez pas tout. »

Comme dans tout mode de transmission qui se respecte, la téléphonie au tambour (*ranplanplan-téléphonie* comme diraient les amateurs d'onomatopées), n'est pas sans prêter à quelque erreur. C'est ainsi que le même M. Fivé, se disposant à quitter Basoko, avait pris force photographies.

Au cours d'une dernière excursion, il se prend à regretter de n'avoir point tiré le groupe des serveuses de table. Or, le steamer qu'il montait devait repasser à Basoko et stopper durant quelques minutes. En conséquence il ordonne, par tambour, aux serveuses de se mettre en costume de fête et de se tenir prêtes pour son passage. L'inspecteur arrive quelques heures après et, quel n'est pas son étonnement de trouver sur la berge, non pas les serveuses demandées, mais les soldats de la force publique, en grand uniforme et présentant gravement les armes. Le téléphone avait bien fonctionné pour la substance, mais s'était trompé sur un point : pour serveuses de table, on avait compris serviteurs de l'Etat!

La transmission s'effectue de préférence le soir, lorsque le silence s'est établi dans les bourgades, la brousse et la forêt. Les tambourineurs des différents villages se réunissent en conférence de temps à autre pour répéter et, si besoin est, compléter leur répertoire.

E. Piérard.

BIBLIOGRAPHIE

Leçons sur l'électricité, par Éric Gérard, 5e édition. — Gauthier-Villars et fils, éditeurs. Paris, 1897.

Bibliographier les œuvres des maitres n'est pas chose facile. De critique, point : « Là où il n'y a rien, le roi perd ses droits. » Des louanges? Partant de trop bas, elles risquent de paraître déplacées, aveugles ou intéressées; la vérité simple? Mais, si elle est notre seule prétention, il est des cas où la dire est un éloge à jet continu, et nous retombons dans le même cercle. Tant pis; c'est toujours à elle qu'il vaut mieux s'arrêter; on en pensera ce que l'on voudra. N'avons-nous pas, d'ailleurs, derrière nous quatre éditions plus éloquentes que nous, et cette cinquième n'est-elle pas le meilleur brevet décerné à un ouvrage justement regardé comme le modèle du genre? Notre tâche en sera d'autant abrégée et on nous pardonnera de pas donner à cette nouvelle présentation toute l'ampleur qu'elle mériterait, notre modeste voix se perdant au milieu du chorus universel.

Si l'Institut électrotechnique Montefiore a servi et sert encore de type aux établissements similaires de l'étranger, le cours professé et rédigé par son éminent directeur peut aussi, à bon droit, être regardé comme modèle d'enseignement. Deux volumes, à peu près d'égale importance, l'un théorique, l'autre pratique, le constituent, comme chacun sait, et il est difficile de donner la palme à l'un plutôt qu'à l'autre. L'ordre, la méthode, la netteté et la correction absolue s'y unissent à la science et à l'expérience pour en faire le guide le plus sûr et le plus précieux aussi bien du débutant que de l'ingénieur, souvent appelé à se remémorer les principes ou à rechercher ce qui a été fait dans telle ou telle partie de l'électrotechnique.

On n'attend certainement pas de nous l'énumération des quelque quatre-vingt-six chapitres dans lesquels est subdivisé un aussi vaste sujet. Nous nous bornerons à dire que chaque nouvelle édition porte en elle et dans ses remaniements la date scientifique de sa publication. En grande partie refondue et écrite de nouveau, celle-ci présente cependant un caractère chronologique plus spécial. Un certain nombre de méthodes, de systèmes et d'appareils exposés ou décrits dans les précédentes ont été éliminés de la cinquième comme surannés : « En électrotechnique, » dit l'auteur, « les systèmes vieillissent vite », pour faire place aux conceptions et descriptions plus récentes. C'est dire qu'une plus large place et de plus grands développements ont été attribués aux courants alternatifs et à la transmission électrique de l'énergie devenus, avec l'électrochimie, le champ particulier d'activité de la science et de l'industrie actuelles. Alternateurs, transformateurs, méthodes graphiques, adaptations et problèmes y relatifs marchent aujourd'hui de pair, comme importance, avec le courant continu et donnent à cette nouvelle édition un caractère d'intérêt et d'à-propos, gage d'un cinquième succès. Nous félicitons d'avance ceux qui puiseront à cette source les éléments de leur instruction ou qui viendront s'y retremper ; ils y trouveront le repos et la satisfaction intellectuelles que donne la sécurité des doctrines.

Voilà pour le fond. — Quant à la forme, il suffit de lire le nom des éditeurs pour être assuré que rien n'a été négligé pour la mettre à la hauteur de l'œuvre elle-même et faire de cet ouvrage un livre de choix à tous égards; les précédentes éditions en répondent d'ailleurs. A un point de vue plus étroit, nous ajouterons, en dépit de notre attachement connu pour les notations et symboles généralement si bien coordonnés et raisonnés par M. Hospitalier, que nous préférons pour le flux magnétique la notation $\mathcal{N}$ (en ronde majuscule) de M. Eric Gérard au Φ de notre ami. Si elle a l'inconvénient de trop rappeler la conception du nombre de lignes de force moins réelle que celle de flux (rappelé plus euphoniquement qu'orthographiquement par le Φ), elle est, d'autre part, mieux en harmonie

Digitized by Google

avec les autres symboles magnétiques, tous en mêmes caractères, tandis que le Φ y fait tache. Nous n'en dirons pas autant du coefficient de self-induction, également mis en ronde par notre auteur; la self-induction étant homogène à une longueur, il est plus rationnel de la symboliser par la lettre *L* qui ne prête généralement pas à confusion dans les formules.

E. BOISTEL.

CHRONIQUE

Le coût des prises de point d'appui dans les réseaux téléphoniques allemands.

La loi allemande, comme, d'ailleurs, celle de la plupart des pays ne confère aucun droit à l'administration des Télégraphes, pour installer des appuis sur les immeubles. Il faut donc qu'une convention soit conclue dans chaque cas entre les particuliers et l'administration, ce qui est de nature à surcharger, dans une forte proportion, le coût d'établissement des réseaux.

Pour éviter ces frais onéreux, les Allemands ont tourné la difficulté de l'ingénieuse manière suivante : le service des Téléphones n'accepte d'abonnement pour aucune personne habitant un immeuble dont le propriétaire lui refuse l'autorisation *gratuite* d'effectuer sur cet immeuble tous les travaux extérieurs que bon lui semble. Cette autorisation comporte l'accès des toitures par l'intérieur.

E. P.

Le vol par l'électricité.

L'article que l'*Electricien* a récemment publié sur le vol par l'électricité (1) a fort ému MM. les banquiers et agents de change; ils voyaient déjà leurs coffres-forts vides et la nécessité fâcheuse d'entreprendre *seuls* un voyage à l'étranger pour échapper à la fureur de leurs clients dépouillés. Les fabricants de coffres-forts étaient loin d'être rassurés par cette découverte qui allait réduire à néant leur florissant commerce. La police elle-même s'en est mêlée, et M. Péchard, le sympathique commissaire du quartier de la Banque, avait fort à faire pour répondre aux nombreux interrogatoires que lui faisaient subir, à leur tour, ses administrés quelque peu affolés.

Bien que le fait reste toujours une réalité praticable, *The Electrical Engineer*, après nous avoir jadis effrayé, veut nous remettre aujourd'hui un peu de tranquillité dans l'âme. Notre confrère de New-York a découvert que ce moyen, réputé nouveau, de fondre le métal des coffres-forts, de le percer à l'aide du courant électrique et de s'en assurer impunément le contenu était chose fort ancienne et avait été publié en 1890 dans un journal d'électricité allemand. Cet article aurait été reproduit en juin 1891 dans le *Bulletin commercial* de Boston par M. Damon, président des *Damon safe and Iron Works*, qui en faisait ressortir toute l'extravagance. Or, ajoute *The Electrical Engineer*, depuis sept ans que cet article est publié, les voleurs auraient dû en profiter, et puisqu'ils ne l'ont pas fait..., dormons tranquilles.

Dormez, mais d'un œil seulement, car le progrès va vite, et ce qui est différé n'est pas toujours perdu. N'oublions pas d'ailleurs que M. Damon, cité par la revue américaine, n'a pas dû être très enthousiaste du système, en sa qualité de fabricant de coffres-forts, et qu'il n'a pas dû certainement en faire ressortir toutes les beautés. Il y a de quoi décourager bien des gens! — D.

(1) Voir l'*Électricien*, n° 336, p. 358.

Le nouveau bateau-phare de Fire-Island.

On vient d'ancrer à Fire-Island un nouveau bateau-phare muni à chacun de ses mâts d'un fanal électrique blanc de 100 bougies. Ces feux doivent être aperçus, par temps clair, dans un rayon de 13 milles marins; les lampes électriques, en cas d'avaries dans le matériel, pourront être remplacées par trois feux qui auront à peu près la même portée. En vue du brouillard et du mauvais temps, une sirène à vapeur émettra des sons de 3 secondes de durée séparés par des intervalles de silence de vingt secondes. — D.

Le système Marconi et les bateaux-phares.

Cette application du nouveau télégraphe sans conducteurs inventé par M. Marconi était évidemment tout indiquée, surtout en Angleterre où l'on a fait de si nombreuses expériences en vue des communications à établir entre la terre et les bateaux-phares disséminés et isolés sur les côtes anglaises.

Des expériences vont commencer à ce sujet sous la direction de M. W. H. Preece pour relier à la terre les bateaux-phares des Roches Goodwin. Le transmetteur sera installé à Fort-Bourgogne et des appareils récepteurs seront disposés çà et là sur différents points choisis du district de Douvres. — D.

L'éclairage électrique à Londres.

Deux nouvelles installations viennent d'être établies à Londres pour alimenter deux des principaux centres suburbains, et elles présentent certaines particularités intéressantes; ces deux entreprises sont entre les mains des autorités municipales à savoir celles de Shoreditch et celles d'Hammersmith.

L'installation de Shoreditch, qui fonctionne depuis trois mois environ, est connue de tout le monde à cause de ses expériences sur l'incinération des ordures ménagères et sur la production, par ce moyen, de la vapeur nécessaire à ses moteurs pour sa station d'éclairage électrique. Beaucoup d'ingénieurs et d'électriciens se montrent des plus sceptiques sur les résultats satisfaisants d'un tel matériel. On avait déclaré qu'à l'aide de cette méthode, le coût de l'énergie serait beaucoup plus réduit que par le procédé ordinaire, en brûlant seulement du charbon, et tels devraient être les résultats obtenus. Mais beaucoup, disons-nous, ont

Digitized by Google

montré un scepticisme accusé en déclarant que les résultats sont des moins satisfaisants; d'autres ont affirmé que l'on brûlait bien autre chose que des ordures, mais ces objections ont été réfutées par la municipalité qui a démontré, d'une façon flagrante, que, pendant les trois mois de fonctionnement, rien autre chose que des ordures ménagères et des gadoues avaient été incinérées dans les destructeurs les jours ordinaires, sauf le dimanche et les jours de fêtes publiques lorsque l'on ne ramasse pas les ordures dans le quartier; dans ce cas, on emploie le charbon, mais le total de combustible ainsi dépensé a été de 34 tonnes seulement pour 11 jours fériés, soit une moyenne de 3 tonnes par jour.

Primitivement, la corporation avait à payer 3,95 fr par tonne de gadoues, mais actuellement ce prix est réduit à 1,45 fr. Les cendres et les poussières sont enlevées au prix de 1,75 fr la tonne. Les destructeurs brûleront environ 22 000 tonnes par année.

Pendant les trois mois d'été, les gadoues brûlées étaient capables de donner, dans les chaudières, des pressions de 10 à 12 kg.

Il y a douze compartiments dans le bâtiment du destructeur présentant chacun 2,30 m² de surface de grille qui alimentent six chaudières de chacune 112 m² de surface de chauffe. Des monte-charges et des chariots roulants électriques distribuent les gadoues aux brûleurs. Les gaz sont expulsés au dehors à travers les tubes des chaudières et la cheminée. Le matériel générateur alimenté par ces six chaudières consiste en trois dynamos accouplées à des moteurs Willans donnant chacune 160 kw sous 110 volts, et trois autres également accouplées à des moteurs Willans et donnant chacune 70 kw sous 165 volts; il y a ainsi un transformateur capable d'élever la tension de 75 volts pour un courant de 200 ampères. Ce transformateur est employé pour compléter le voltage nécessaire à la charge des accumulateurs. Un moteur générateur d'une puissance de 60 kw est également employé comme intermédiaire entre les deux générateurs précédemment nommés.

Par suite, quand on considère qu'il est économique de ne mettre en marche qu'un ensemble, le courant peut être encore produit à la tension voulue.

Le courant est distribué d'après le système d'Oxford aux trois sous-stations où sont installés des moteurs générateurs.

Pour l'éclairage public du district, de très élégants réverbères supportent des lampes à arc, mais sont également munis de deux lampes à incandescence de 32 bougies qui sont allumées après minuit. La région alimentée est des plus importantes et les demandes d'abonnement pour l'éclairage et la transmission d'énergie augmentent sans cesse. Le district de Shoreditch est, à vrai dire, plutôt métropolitain que suburbain.

L'autre installation, celle de Hammersmith, est située du côté opposé et est munie d'alternateurs Ferranti à haute tension. La station génératrice est située à Fulkam Palace Road et le courant engendré à une tension de 2000 volts est distribué dans six sous-stations, où il est transformé à 110 volts. Les dynamos, au nombre de quatre, consistent en trois machines Ferranti du type à disque et une Ferranti du type à inducteur tournant. Les premières sont entraînées par des moteurs compound verticaux alimentés par des chaudières Bubcok et Wilcox. La quatrième dynamo, plus petite, est destinée à fonctionner pendant le jour pour fournir le courant à environ 750 lampes de 8 bougies; elle est entraînée par un moteur compound Belliss alimenté par une chaudière Lancashire. Cet alternateur est excité par une petite machine à courant continu montée sur l'autre; l'accouple au moteur se fait par courroies. L'éclairage public est assuré par des lampes à arc d'environ 1200 bougies chacune, qui fonctionnent à l'aide du courant continu. Ces réverbères sont munis, comme ceux de Shorditch, de deux lampes à incandescence de 32 bougies allumées après minuit. Le coût de cette installation a été de 40 000 livres sterling.

Nous avons parlé à plusieurs reprises de l'installation de Saint-Pancrass, qui paye à peine de dividende, bien qu'elle soit la plus ancienne de Londres. Il y a, en somme, deux stations, l'une qui fonctionne avec succès et l'autre qui travaille à perte. On doit cependant féliciter la municipalité qui a réussi à obtenir un définitif bénéfice sur son entreprise d'éclairage, car, après avoir payé toutes les dépenses d'environ 1300 livres pour les six premiers mois de 1897, elle vient de se libérer de toutes ses dettes des années antérieures et dispose encore d'un capital de 400 livres.

Albert Bridge.

La vogue dans la technique.

Chaque époque a une chose qui la passionne.

Il fut un temps où tout électricien se croyant digne de ce nom inventait chaque matin un microphone. On accrochait un ami au bout du fil : « Alloo! Alloo! Comment m'entends-tu? Attends, je vais compter une série : un, deux, trois... » Et l'on comptait des séries dans tous les coins.

Récemment, ce furent les rayons Rœntgen, nous allions dire irrévérencieusement rayons rengaines, qui firent tourner la tête à tout le monde. Le moindre petit physicien en produisait du matin au soir. A ce jeu là, quelques-uns y perdirent si non la peau, du moins les cils, la barbe, les cheveux..., ô électro-calvitie!

Enfin, maintenant, la mode est aux transmissions à travers l'espace. Chaque jour voit naître un nouveau cohéreur. On cohère à mort, et ceux qui échouent n'en *décohèrent* pas... — E. P.

Combles électriques.

Le comble de l'à-propos pour une personne prenant contact avec un fil à haut potentiel : S'isoler... par la pensée.

Celui de l'habileté pour un expérimentateur : Mesurer cette résistance d'isolement. — E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 358 6 Novembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.

Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Leblez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.

Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 358. — 6 NOVEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

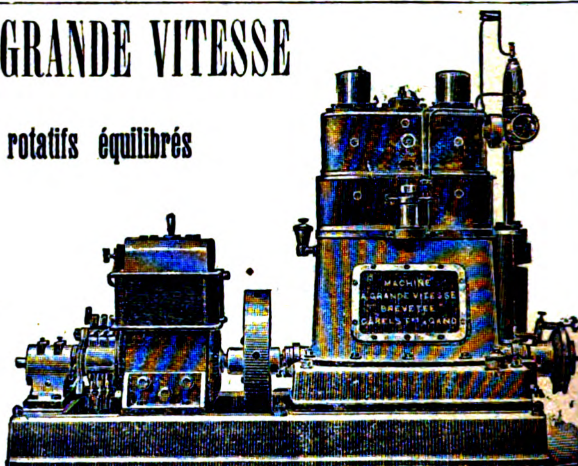
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS

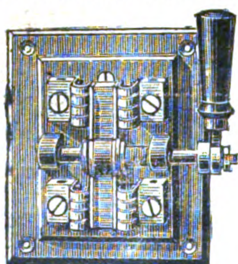


CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS



TRAVAUX A FAÇON

CALCULS, ÉTUDES & CONSTRUCTION
DE TOUS APPAREILS
Industriels, Scientifiques et Médicaux
POUR MM. LES INGÉNIEURS-INVENTEURS

E. FIGUERAS

162, Faubourg Saint-Denis — PARIS

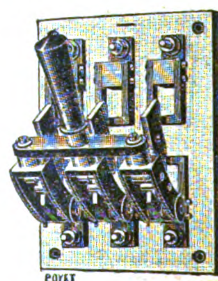
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

NOUVELLES MACHINES
POUR
LA FABRICATION DES CABLES ÉLECTRIQUES
DE LA MAISON JOHNSON ET PHILLIPS

La maison Johnson et Phillips, de Londres, ne se contente pas de construire tout le matériel mécanique usité dans la confection des câbles et fils électriques; comme elle possède depuis de longues années des usines de fabrication de câbles, elle y expérimente toutes les machines nouvelles et se trouve par suite dans d'excellentes conditions pour les améliorer et les perfectionner.

Nous avons aujourd'hui l'intention de présenter quelques-unes des machines dernièrement construites par cette maison, et dont les modèles sont actuellement arrêtés définitivement, après avoir donné toute satisfaction.

Machines à guipper les fils et à les recouvrir de caoutchouc. — Cette machine

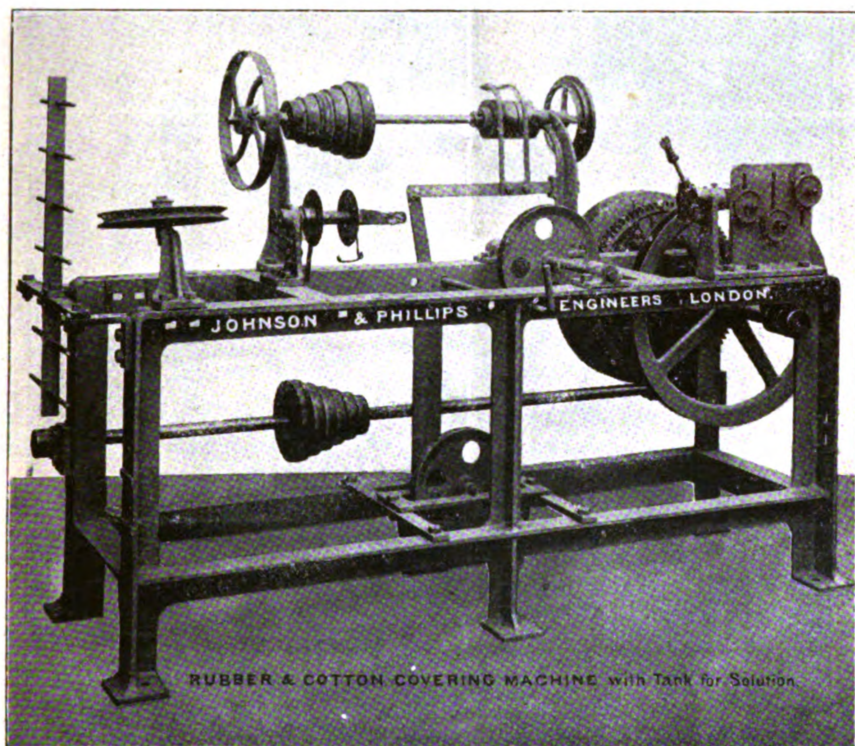


Fig. 1. — Machine à guipper les fils et à les recouvrir de caoutchouc.

(fig. 1) sert principalement à la confection des conducteurs pour l'éclairage, dits fils de dérivation. Le fil de cuivre étamé entre dans la machine par la gauche et passe sur un tendeur destiné à le dresser. Le ruban de caoutchouc, préparé pour la vulcanisation, est disposé sur bobine, sous forme de bandes, et vient sertir le fil, grâce à la pression de 2 molettes en acier trempé formant laminoir. La pression sur les lèvres du joint est assez forte pour qu'après cuisson il soit impossible de retrouver la soudure en faisant une section avec un canif.

Le coton qui recouvre le caoutchouc est enroulé sur le fil par la rotation de la bobine qui porte cette matière et qui tourne à l'extrémité d'un *toc* entraîneur, autour du fourreau dans l'axe duquel passe le fil déjà recouvert de caoutchouc.

Suivant la plus ou moins grande inclinaison désirée pour le pas de la couverture de coton, le fil reçoit dans la machine un avancement plus ou moins rapide, réglé par une transmission à deux cônes opposés.

Machine verticale à câbler. — Le but de cette machine (fig. 2) est de toronner les fils servant à confectionner les câbles métalliques souples. Elle est munie de deux poupées portant chacune 12 bobines de fil de cuivre.

Le toronage est fait autour d'un fil central dont une provision est emmagasinée sur une grosse bobine, visible à droite du bâti. Les bobines des poupées reçoivent, indépendamment

Digitized by Google

de leur mouvement de rotation d'ensemble, un déroulement obtenu par excentrique, et qui a pour but d'éviter les torsions des fils élémentaires. La torsion de ces fils provoquerait plus tard une tendance du câblage à se rouler en boucle. Une transmission pour le tirage du câble dans la machine, manœuvre également la bobine qui le reçoit terminé.

Cette machine a obtenu beaucoup de succès en Allemagne et dans les usines du continent.

Machine à câbler des fils de forte section. — Cette machine (fig. 3) constitue le modèle le plus usité pour le câblage des gros fils; elle est à axe horizontal; les poupées porte-bobines, doubles, sont soutenues par des galets de roulement, nécessaires à cause du poids élevé des bobines. Les derniers perfectionnements ont été apportés à ce modèle, qui peut câbler avec pas à gauche ou à droite; un guide à vitesse réglable permet l'enroulement régulier du câble terminé sur la bobine de sortie.

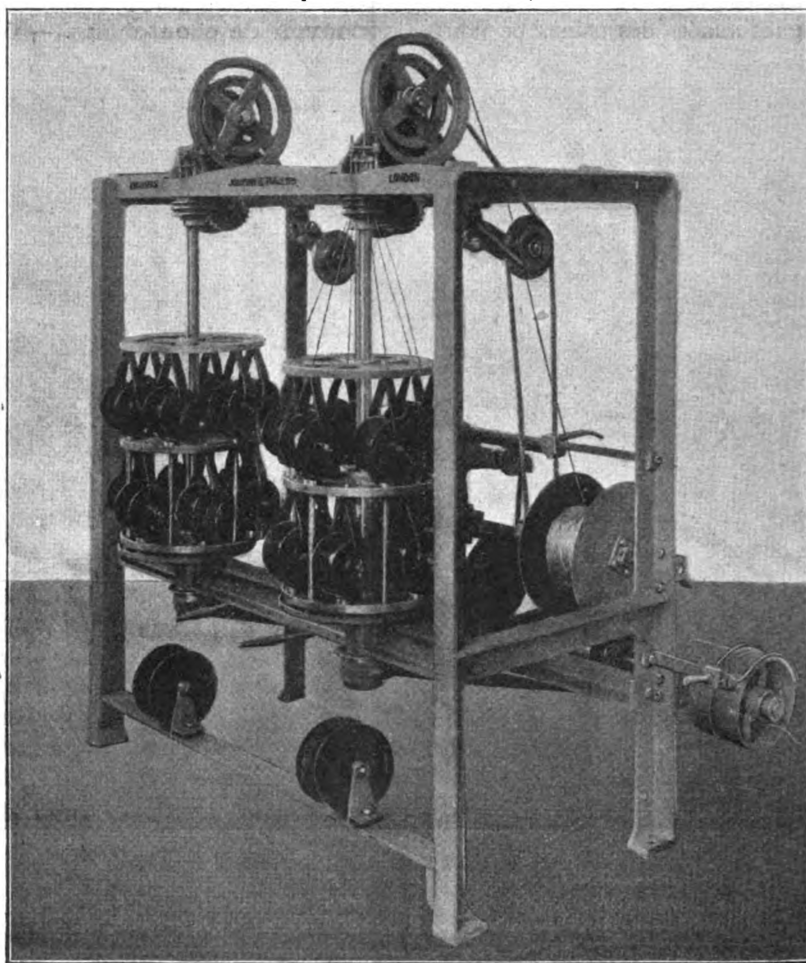


Fig. 2. — Machine verticale à câbler.

Machine à rubaner. — Cette machine (fig. 4) sert à enrouler les rubans posés sur les câbles à lumière pour en protéger le caoutchouc. Elle est munie de 2 poupées à inclinaison variable suivant le pas de l'enrubanage; les rubans sont automatiquement enroulés en sens contraire et simultanément, l'une des poupées ayant sur l'autre l'avance nécessaire pour réaliser un enroulement à couvre-joint. Avant d'être posés, les rubans ont naturellement été imprégnés et ont reçu la composition qui les fera adhérer intimement.

Outre le rubanage ordinaire, cette machine peut également servir à recouvrir les torons des câbles nus avec des bandes de caoutchouc Para et des bandes de composition vulcanisable. Une série d'accessoires accompagne la machine

Digitized by Google

et a pour objet de permettre de travailler avec des rubans de toute largeur et posés avec toutes les inclinaisons.

Banc à câbler les petits fils. — Cette machine est une simplification de celle représentée figure 3. Comme le montre la figure 5, l'avancement du câble est réglé par une vis sans fin qu'on peut changer suivant les besoins, en même temps que la roue qu'elle conduit.

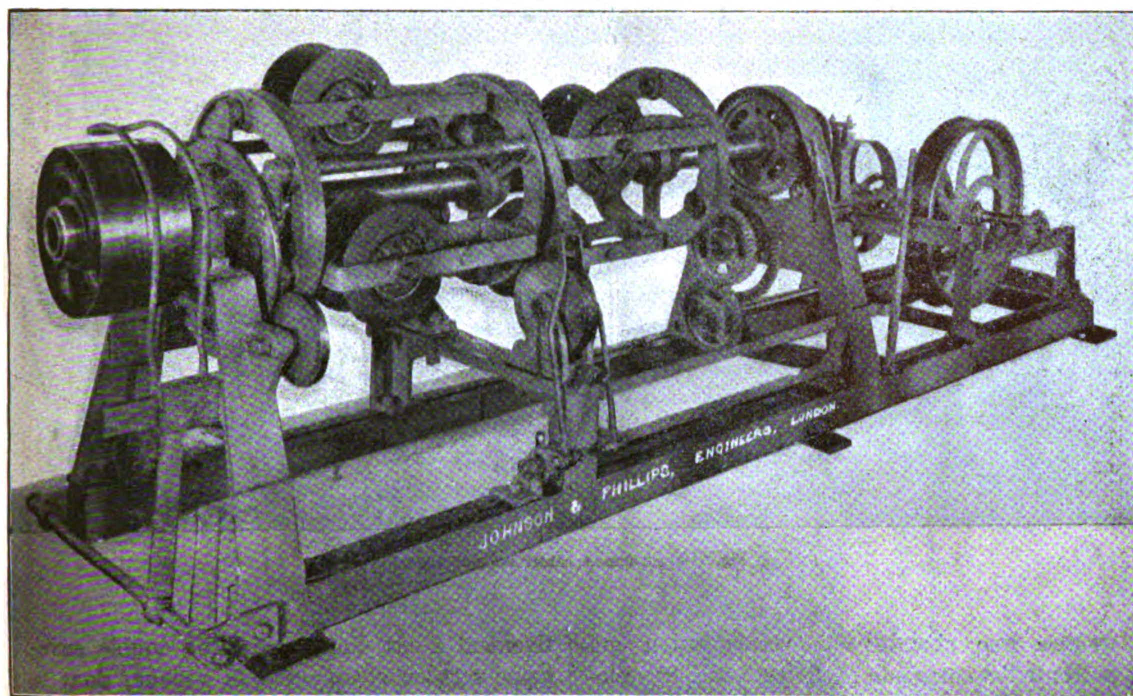


Fig. 3. — Machine à câbler les gros fils.

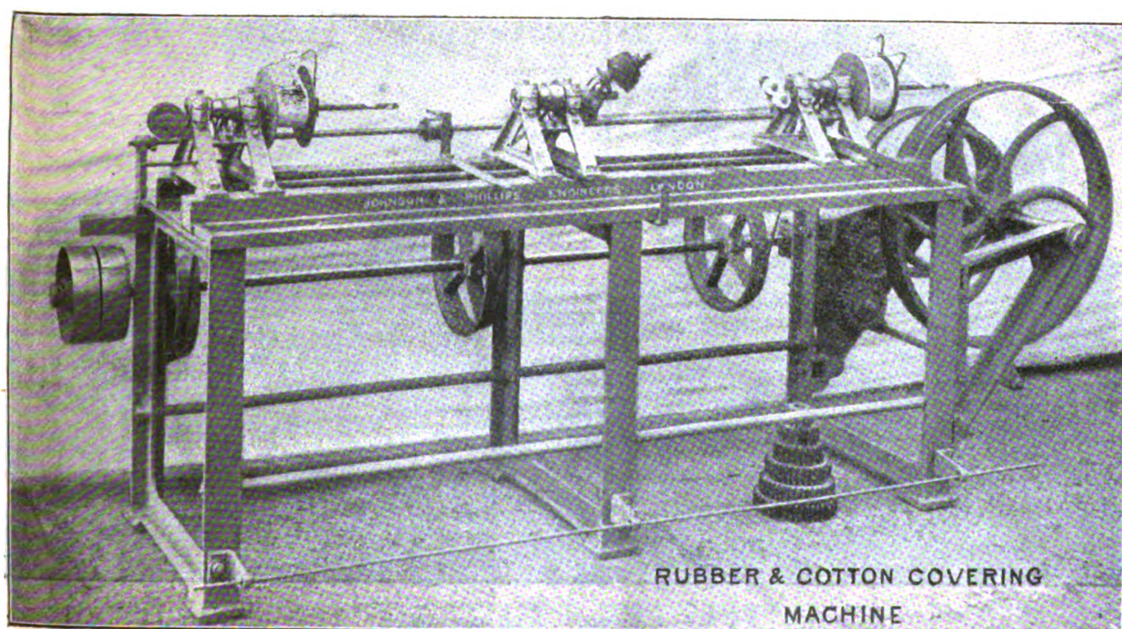


Fig. 4. — Machine à rubaner.

L'arrêt automatique est complété par un frein puissant.

Ainsi que le modèle figure 6, cette machine

Digitized by Google

résout parfaitement le problème d'empêcher l'entortillement du câble terminé.

Cette machine est identique à la précédente, mais plus puissante; elle sert à câbler les gros fils et à faire des câbles de fort diamètre.

Chaudière à vulcaniser. — La figure 7

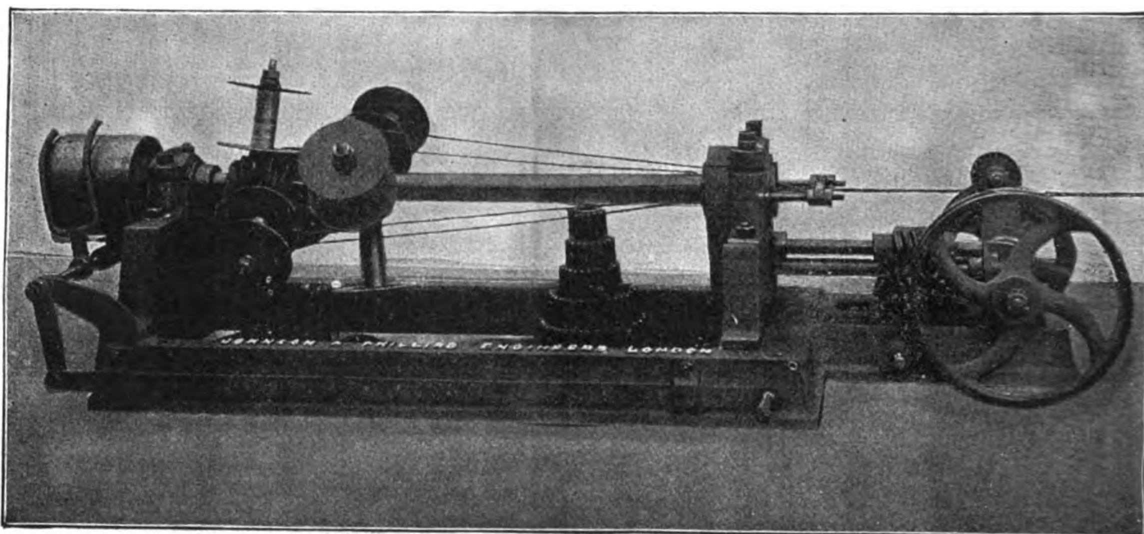


Fig. 5. — Machine à câbler les petits fils.

montre une chaudière à vulcanisation qui présente l'avantage de produire beaucoup relativement à ses dimensions. Une double enveloppe sert au chauffage à la vapeur, dont la

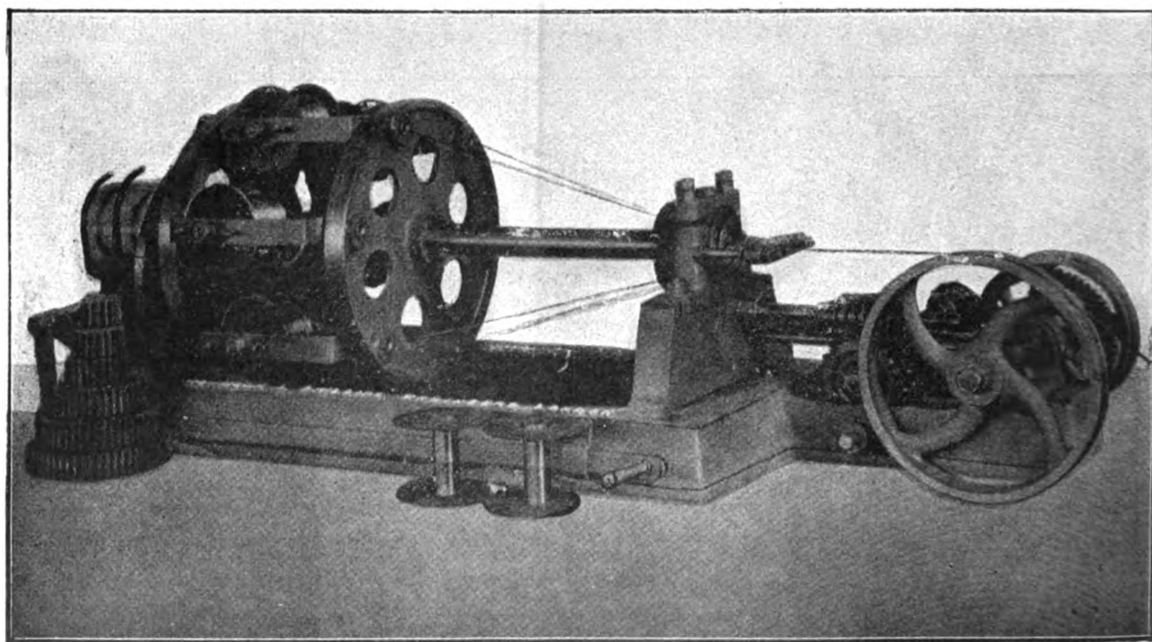


Fig 6. — Autre modèle de machine à câbler.

pression, indiquée par un manomètre, peut aller jusqu'à 3 atmosphères; un thermomètre contrôle la température.

Les câbles à vulcaniser sont roulés sur de grandes bobines, après les avoir préalablement saupoudrés de talc pour empêcher le collage entre les diverses spires. La ou les bobines sont introduites dans la chaudière qu'on ferme

Digitized by Google

ensuite hermétiquement au moyen d'un couvercle autoclave. Une petit grue doit naturellement desservir cette chaudière. Le chauffage par double enveloppe a l'avantage de donner une cuisson à sec, condition qui, peu importante pour la vulcanisation des câbles sous

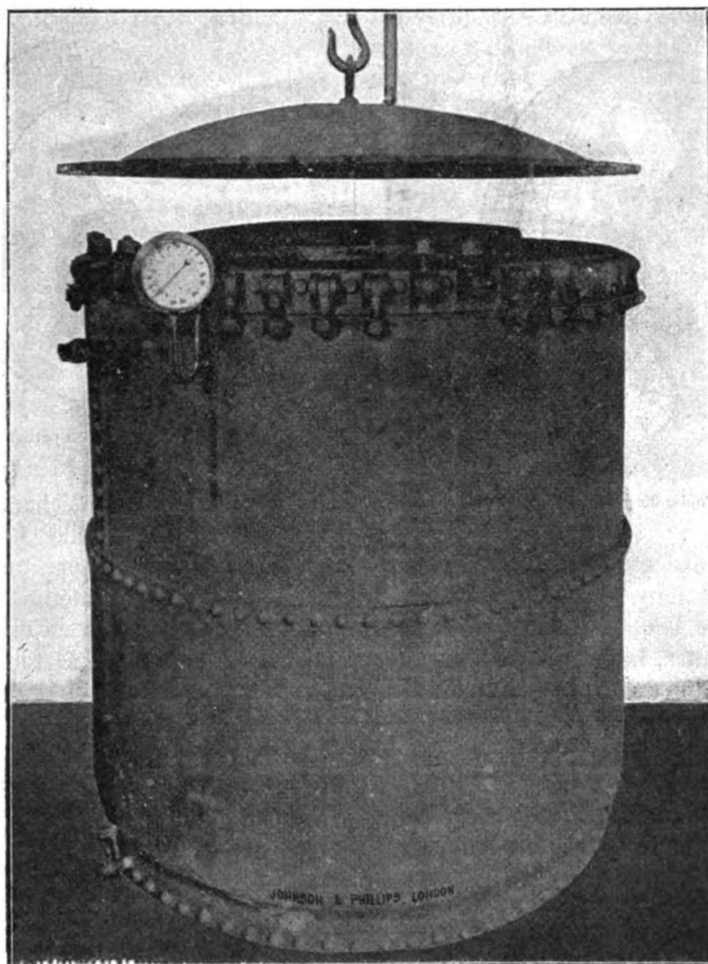


Fig. 7. — Chaudière à vulcaniser.

plomb, est indispensable pour les câbles sous rubans. Un robinet permet de vider la double enveloppe.

M. ALIAMET.

POULIES EN BOIS

Avez-vous remarqué comme la mode sévit en industrie ainsi qu'ailleurs? Naguère on a mis le papier à toutes les sauces : on en a fait des seaux, des bandages de wagons, des poteaux télégraphiques et il est étonnant qu'on n'ait pas songé à s'en servir pour construire une tour Eiffel.

Actuellement, c'est au bois à entrer en lice. Il a fait une apparition timide dans les jantes de bicyclettes, puis le guidon, enfin le cadre tout entier; on passe maintenant aux poulies que l'on façonne en bois pour *toutes* puissances. Mais, direz-vous pourquoi confectionner en bois ce qui s'est toujours, jusqu'ici et avec succès, fait en fer ou en fonte? Pour trois raisons importantes : d'abord le bois présente beaucoup plus d'adhérence pour la courroie et ce supplément d'adhérence peut aller jusqu'à 50 0/0; ensuite il est beaucoup plus léger que les matériaux métalliques et, de ce côté, il y a presque 75 0/0 à gagner à puissance égale transmise; enfin, aucune cale n'est nécessaire, et les poulies en bois peuvent être obtenues beaucoup mieux équilibrées que les autres.

Ce sont ces qualités précieuses qui assurent

Digitized by Google

la vogue dont jouissent maintenant les poulies De Cunsel à l'Exposition de Bruxelles.

Ces poulies, figure ci-dessous, faites en orme et remarquablement finies, ont leur jante composée de segments d'à peu près 2 cm de large,

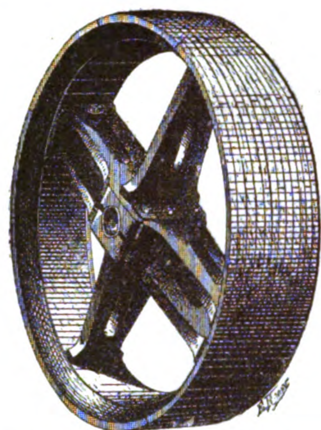


Fig. 1. — Poulie de grandes dimensions.

collés en quinconce et serrés énergiquement avant séchage au moyen d'une bande de fer terminée par une boutonnière d'un côté, une tige filetée de l'autre. Le serrage s'obtient par l'intermédiaire d'un écrou. La jante est alors

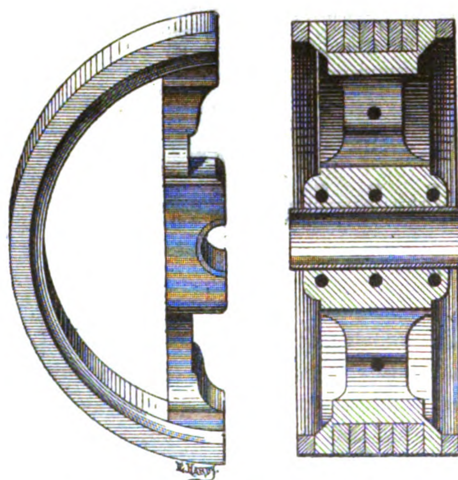


Fig. 2. — Poulies de dimensions moyennes.

enfilée et assujettie sur ses bras dont deux sont doubles et séparés par un intervalle d'à peu près 1 cm, qui permet, au moyen de boulons et d'écrous, le serrage de leur évidement central sur deux joues mi-circulaires en bois embrassant l'arbre d'entraînement.

La poulie est ensuite tournée, polie et vernie.

Comme nous le disions plus haut, un grand nombre de ces poulies sont en service à l'Exposition de Bruxelles, et le fabricant possède à son actif quelques tours de force dont le suivant : une des poulies en fonte des grandes dynamos Gramme de 450 poncelets, qui sont utilisées pour l'éclairage des jardins, étant venue à se

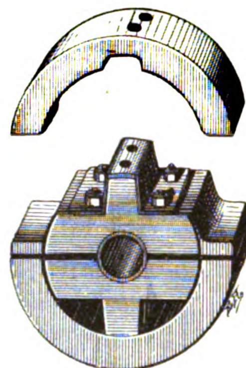


Fig. 3. — Poulies de petites dimensions.

rompre en cours de déchargement, par suite d'un choc violent, elle fut remplacée, en 43 heures seulement, par une poulie en bois qui donne toute satisfaction depuis lors. Cette poulie mesure 175 cm de diamètre, 70 cm de largeur et tourne à 225 tours. Elle transmet 225 poncelets, la dynamo qu'elle entraîne fonctionnant à mi-charge.

Les poulies pour tour se fabriquent également suivant le même dispositif.

E. Piérard.

ANNONCIATEUR TÉLÉGRAPHIQUE

DE FIN DE TRANSMISSION

Le journal l'*Electricien* a donné, dans les numéros 143 et 147 des 23 septembre et 21 octobre 1893, la description des tableaux annonciateurs télégraphiques du système Mandroux.

Ces appareils sont aujourd'hui en service normal dans un grand nombre de bureaux de l'administration des Postes et des Télégraphes.

Les parties essentielles et constitutives de ces appareils n'ont pas été sensiblement modifiées depuis leur mise en service, et la description qui en a été donnée est toujours exacte dans son ensemble. Depuis cette époque, ces tableaux ont été combinés avec d'autres instruments en vue d'une adaptation plus complète aux besoins variés de l'exploitation.

C'est ainsi que dans les bureaux où ils sont

Digitized by Google

montés avec des relais translateurs, permettant de relier les postes entre eux, il est utile de compléter l'installation par l'emploi de dispositifs indiquant les fins de transmission aux agents chargés des manœuvres de coupure et de jonction.

L'annonciateur de fin de transmission télégraphique joue alors un rôle analogue à celui de l'annonciateur de fin de conversation téléphonique, mais il en diffère sensiblement dans le mode d'application, car il faut, autant que possible, n'apporter aucun changement dans les installations des bureaux et il est surtout essentiel de ne pas altérer le jeu normal des translations et des appels par l'intercalation d'électro-aimants dans le circuit.

Le dispositif imaginé par M. Mandroux consiste en un appareil avertisseur indiquant, par la chute d'un volet, la fin de transmission, celle-ci étant donnée par l'agent de la station qui transmet.

Lorsque le travail est terminé entre deux bureaux reliés par l'intermédiaire d'un relais translateur, c'est l'employé manipulant qui,

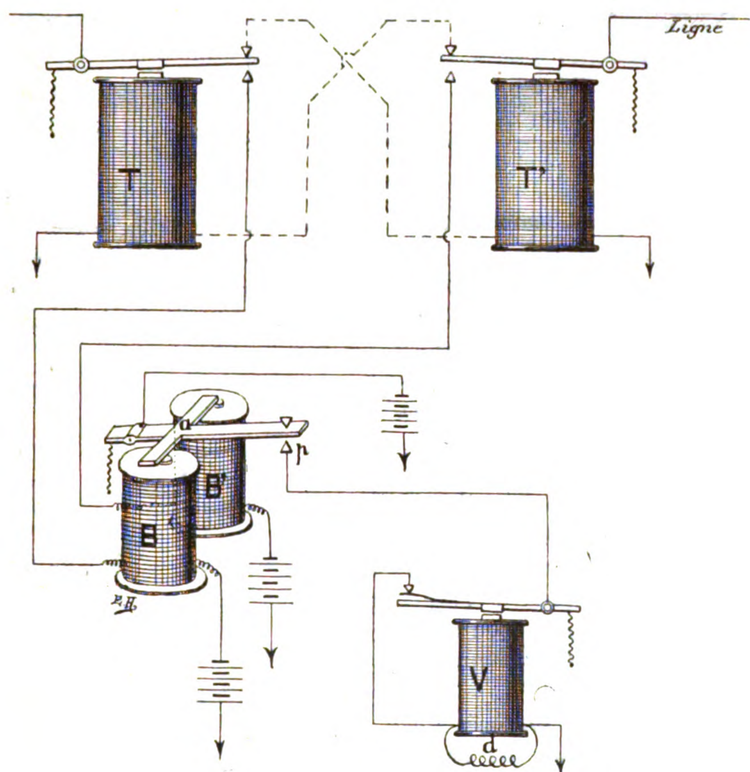


Fig. 1.

en appuyant sur son manipulateur pendant un temps suffisant, comme il le fait en donnant le zéro final, produit l'action électro-mécanique voulue pour déclencher l'annonciateur de fin de transmission du bureau intermédiaire.

La disposition générale de l'installation est indiquée par la figure 1 dans laquelle T et T′ représentent les deux côtés d'un relais translateur ordinaire; B et B′, les deux bobines d'un parleur; ces deux bobines, ayant chacune un enroulement indépendant, sont respectivement embrochées dans les circuits des piles du translateur, comme cela se fait dans les relais à décharge d'Arlincourt, Rambaud, Willot, etc.

V est un électro-vibrateur actionné par une pile locale dont le circuit est fermé par le contact de l'armature a contre la vis de butée p. Une petite bobine de dérivation d, intercalée entre l'entrée et la sortie de l'enroulement de l'électro-vibrateur, supprime, ou tout au moins atténue, les effets nuisibles de l'étincelle d'extra-courant qui se manifeste au point de rupture du circuit de cet électro.

Un volet indicateur est mis en jeu par l'action combinée de l'armature a et du vibrateur V sur un mécanisme disposé ainsi qu'il suit.

Sur un arbre c (fig. 2) en acier, fixé dans le massif m, tourne librement une poulie portant deux roues r et r^1. La roue r est un rochet à denture très fine engrenant :

Digitized by Google

1° Avec un cliquet à ressaut articulé sur un levier mobile;

2° Avec un cliquet de retenue monté sur le côté du support *m*.

L'arbre *c* est percé de part en part et sert de douille à un axe horizontal *c'* passant d'autre part dans le second support *m'*. Cet axe se déplace en glissant entre les deux points d'appui *m* et *m'*. Vers son milieu, il porte une roue dentée r^2 taillée en dents de loup et pouvant engrener avec la roue r' en regard de laquelle elle est placée; la roue r^2 porte une partie excentrée formant contre-poids et destinée à faire échapper le volet d'appel. La roue r^2 est

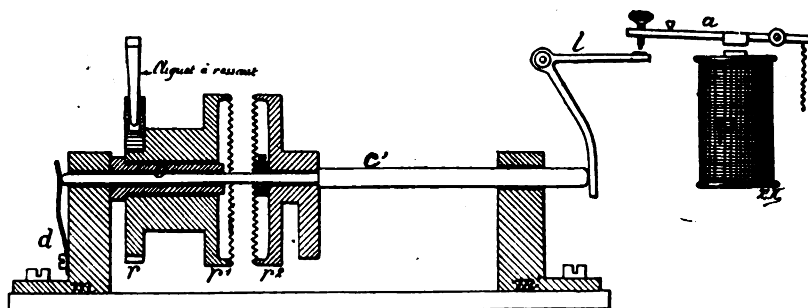


Fig. 2.

folle sur son axe, mais elle est maintenue par deux bagues qui y sont goupillées, de telle sorte qu'elle suit le mouvement longitudinal de l'axe tout en tournant librement. Au repos, les roues *r* et *r'* sont éloignées l'une de l'autre par l'action d'un ressort antagoniste *d* qui repousse l'axe *c* contre le levier de contact *l*, lequel consiste en un levier coudé à deux branches monté à centre sur le massif *m*.

La branche inférieure porte, comme il vient d'être dit, sur l'extrémité de l'axe central *c'*, tandis que la branche horizontale supérieure est à proximité de la vis de réglage de l'armature a, mais un peu éloigné, de façon que le contact ne soit pas établi quand l'armature est au repos.

Les organes mécaniques étant disposés ainsi qu'il vient d'être dit, supposons que l'axe *c'* glisse dans ses supports; les deux roues viennent alors s'embrayer.

Si, ensuite, on fait aller et venir le cliquet à ressaut, tout le système tournera sur l'axe *c* devenu le centre commun.

L'effet mécanique obtenu est un mouvement circulaire continu qui détermine le déplacement de l'excentrique *e* (fig. 3) lequel, en tournant, rencontre la palette *p*, la soulève et dégage le volet annonciateur A, monté en saillie hors de la boîte renfermant tout le mécanisme de l'appareil.

Pour que le volet échappe, il faut que le mouvement soit continu pendant un temps suffisant afin que les roues fassent environ trois quarts de tour et, pour cela, il faut que l'armature *a* (fig. 2) du parleur agisse sur le levier *l* pendant toute cette durée. Si le levier *l* ne transmettait que des mouvements intermittents produits par les courants discontinus émis dans une transmission de signaux Morse,

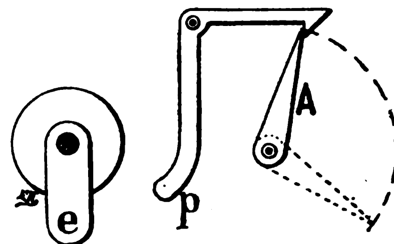


Fig. 3.

il en résulterait que l'embrayage des roues *r* et *r'* ne s'effectuerait que pendant des temps trop courts pour que l'excentrique vienne dégager le volet, car, dès que l'axe *c* revient au repos, la roue *r* cesse de tourner.

D'autre part, la roue *r'* est désembrayée, et, comme elle est folle sur l'axe, elle obéit à l'excentrique *e* et revient à son point de repos.

La figure 4 indique comment le parleur P commande l'embrayage des roues, qui s'effectue pendant des temps égaux à ceux des émissions du courant de ligne.

Comme on le voit, la pile locale passe dans le vibrateur *v* en même temps que l'embrayage se produit; il est avantageux qu'il en soit ainsi, parce que la pénétration des dents se fait normalement et sans fatigue pour les engrenages. Dans le même ordre d'idées, le nombre des dents du rochet, d'une part, et celui des roues *r* et *r'*, d'autre part, sont entre eux comme des

Digitized by Google

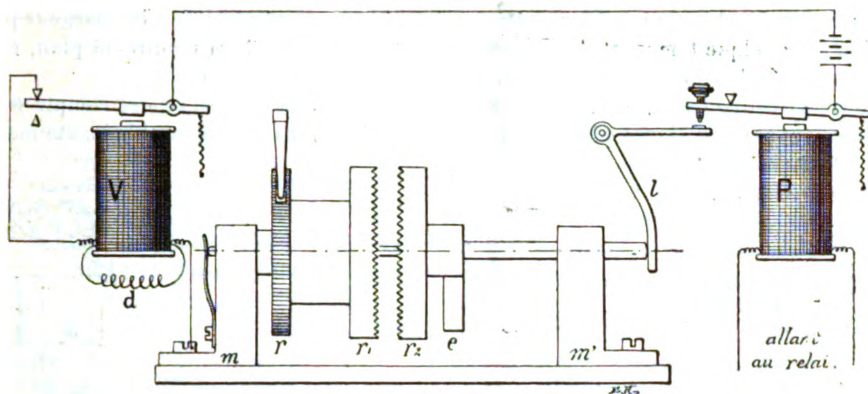


Fig. 4.

nombres premiers (60 et 27), afin d'éviter les rencontres de ces deux roues d'embrayage sur les parties aiguës des dents.

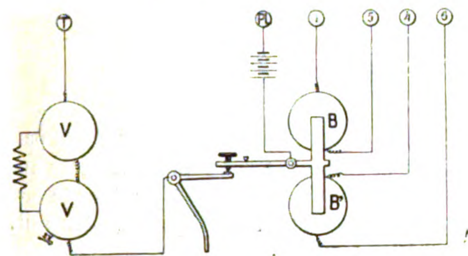


Fig. 5.

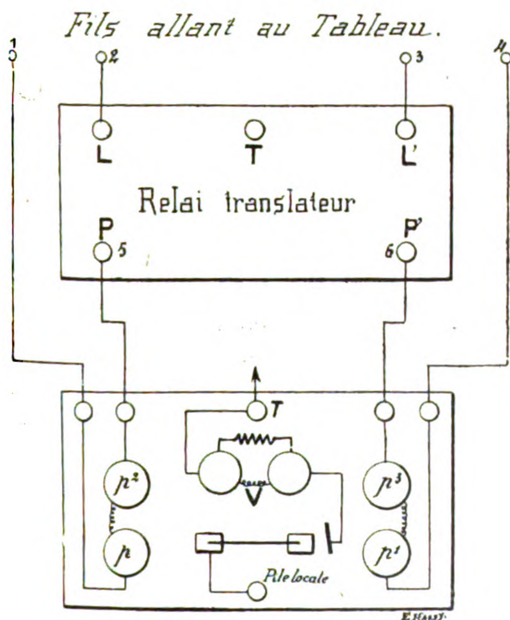


Fig. 6.

Tous les organes de l'avertisseur sont fixés solidement sur une plaque de fondation en cuivre et recouverts d'une petite boîte; les dimensions, en longueur et en largeur, ont été établies de façon que l'appareil puisse être placé à la partie supérieure d'un tableau annonciateur à 12 directions, dont il forme en quelque sorte le complément naturel. Le montage peut être fait en reliant l'appareil aux commutateurs en service, sans qu'il y ait à en modifier l'installation; il suffit de raccorder aux bornes de l'appareil : les deux fils allant aux butoirs-pile du relais; les conducteurs-piles des cordons souples; la pile locale et la terre (fig. 5).

Tous ces raccords se font par les bornes du tableau et la réglette de l'avertisseur.

La figure 6 représente le montage de l'appareil fin de transmission avec le relais.

J.-A. Montpellier.

CHARGEUR ÉLECTRIQUE

POUR FOURS A SOLE

Le premier chargeur pour fours à sole fut construit, il y a une dizaine d'années, par l'Ohio Steel Company, de Cleveland (Ohio). Le mouvement de ce chargeur était à commande hydraulique. Bien que cet appareil ait permis de réaliser une économie sensible sur le chargement de fours à la main, il n'a pas été imité beaucoup à cause de la lenteur des mouvements opérés par le piston hydraulique. Pour accélérer les opérations de chargement, M. Wellmann construisit à Thurlow (Pensylvanie), en 1894, un chargeur à mouvement électrique. Mais ce premier appareil électrique présentait l'inconvénient d'être trop lourd et trop encombrant. Le même métallurgiste a réussi depuis à combiner un chargeur qui paraît donner toutes les satisfactions exigibles. Nous allons le décrire, d'après un mémoire de M. Jeremiah Head, lu devant la réunion de printemps de l'*Iron and Steel Institute*, et reproduit dans l'*Industries and Iron*.

Digitized by Google

Le chargeur représenté par les figures 1 à 3 a été terminé, il y a quelque temps, et il est installé dans une aciérie de l'Ohio Steel Company. La figure 1 montre la coupe transversale du four, le truc de chargement sur lequel on a placé une boîte de chargement ainsi que le chargeur proprement dit. La figure 2 en montre le plan, et la figure 3 l'élévation vue en bout.

Ainsi qu'on peut se rendre compte par l'inspection des figures, on a combiné cette machine pour

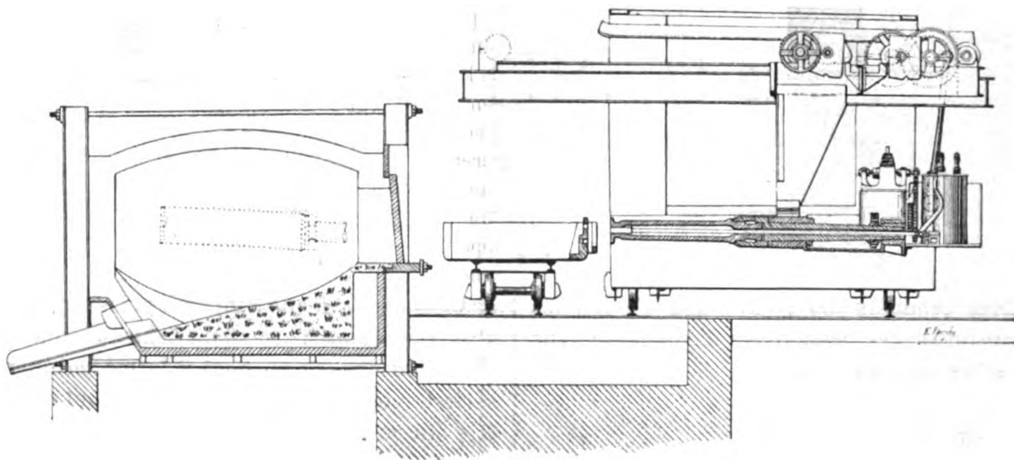


Fig. 1. — Coupe transversale du chargeur électrique.

réduire le plus possible la place qu'elle doit occuper ainsi que pour en augmenter la stabilité. Aux quatre coins du chariot principal, on a disposé des colonnes qui supportent des poutres, consistant en fers en U, fixées transversalement par rapport aux colonnes, et qui sont prolongées au delà du chariot autant que le front du four le permet. Les poutres en forme de U portent des rails sur

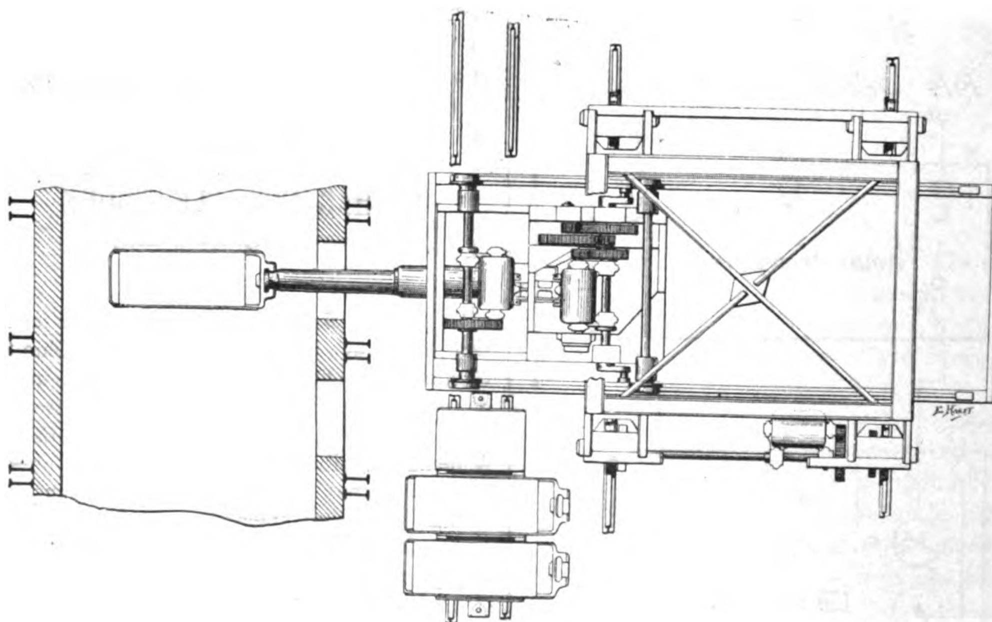


Fig. 2. — Plan du chargeur électrique.

lesquels roule le truc du chargement à quatre roues. De chaque côté, au-dessous des roues, on a placé des ornières en acier qui empêchent le truc de tomber.

Au-dessous du truc du chargeur, se trouve un crochet très solide qui se termine en palier à deux ouvertures et qui porte un coussinet. Dans celui-ci, on a vissé et ajusté au moyen d'un collier la barre de chargement. Sur l'extrémité intérieure de celle-ci, on a fixé la plate-forme où se tient le mécanicien; celle-ci est reliée au moyen de deux tiges aux boutons des deux manivelles clavetées

Digitized by Google

symétriquement sur un arbre qui tourne en travers du bâti du truc de chargement à son bout arrière.

Un moteur porté par le truc est relié avec l'arbre par l'intermédiaire d'un engrenage. En agissant sur le commutateur, le mécanicien peut faire mouvoir l'arbre de la grue dans tous les sens, et la barre de chargement s'abaisse ou se soulève comme un lourd canon sur ses tourillons. Sur le truc du chargeur, on a également placé un moteur et une transmission pour le mettre en mouvement ainsi que la barre de chargement et tout ce qui est relié avec ces organes.

La barre de chargement est creuse sur toute sa longueur et dans le creux on a introduit une tige en acier reliée avec un levier qui se trouve sur la plate-forme de l'opérateur. Lorsque le bout de l'avant de la barre de chargement est abaissé

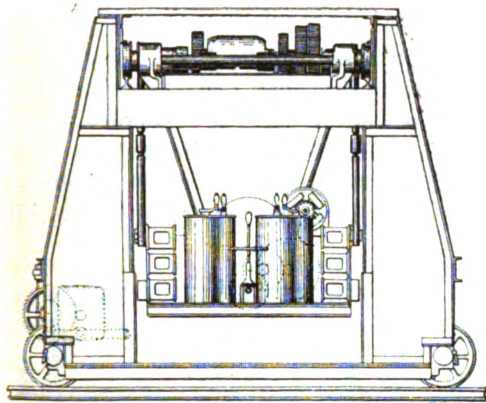


Fig. 3. — Vue en bout du chargeur électrique.

dans la cuillère de fonderie, l'opérateur pousse en avant la barre de fixation au moyen du levier dont il vient d'être question, et la cuillère ainsi que la barre de chargement se trouvent reliées d'une façon rapide, le bout d'avant de celle-ci vient alors se placer dans une rainure pratiquée dans la cuillère. La barre de chargement est en deux pièces, de sorte qu'on peut enlever la partie avant ou la partie arrière en cas de réparation.

Le moteur et la transmission actionnant la machine dans le sens longitudinal, sont placés sur le chariot principal et n'agissent que sur un seul essieu, de même que dans le truc chargeur. Le moteur et la transmission qui déplacent la barre de chargement se trouvent sur la plateforme de l'opérateur ainsi que les commutateurs et les appareils de contrôle pour tous les moteurs. Le groupement des poids dans cette position permet de tenir en équilibre, jusqu'à un certain point, les poids soulevés par la barre de chargement. Dans ce chargeur, l'opérateur se trouve toujours en face du four et se déplace vers celui-ci ou s'en éloigne avec la barre de chargement de la cuillère. Il est, par conséquent, à même de voir l'intérieur du four au moment où il y dépose des matériaux, tandis que, à tout autre moment, il est placé à un endroit où la température est relativement peu élevée.

Les moteurs électriques qui doivent produire les divers mouvements sont chacun de 25 ch-vapeur, à l'exception de celui qui se trouve sur la plateforme de l'opérateur qui n'a qu'une puissance de 3,5 ch-vapeur. Mais comme le maximum de l'effort est rarement exigé à chacun des mouvements, et comme ceux-ci ne se font pas simultanément, mais successivement, on peut considérer que la puissance de 25 ch est le maximum que tous les moteurs dépensent à la fois. La puissance employée d'une façon continue ne dépasse probablement pas la moyenne de 10 ch pendant que le chargeur est en action. Le courant électrique est fourni par l'usine génératrice centrale, que chaque aciérie d'une certaine importance possède actuellement aux Etats-Unis. Les fils d'amenée sont au nombre de deux et ils courent au-dessus de la plateforme de chargement où le courant est recueilli au moyen de contacts frottants et distribué aux différents moteurs. La hauteur de la machine permet de maintenir les fils et les contacts à une distance considérable du sol de la fonderie. Les moteurs sont très simples, encaissés dans des bâtis en fer, analogues à ceux dont on fait usage en Amérique dans les tramways électriques. La tension du courant alternatif est de 220 à 250 volts; la perte de ligne est minime.

La boîte contenant la cuillère de chargement a 1,830 m $\times$ 0,610 m $\times$ 0,530 m; sa capacité est de 0,7 m^3, ce qui est suffisant pour contenir une tonne de minerais ou de riblons et plus d'une tonne de fonte. Grâce à cet appareil, une charge qui, autrefois, exigeait 3 1/2 h, n'exige maintenant que 1 heure. La charge est de 48 tonnes à l'heure.

L'économie qui résulte de l'emploi de ce chargeur électrique est donc considérable. Ce système permet en outre de desservir 6 fours par deux appareils, et tout le travail fatigant est effectué à l'aide du chargeur,

Le chargeur que nous venons de décrire a été, fin mai 1887, en usage, parfois en plusieurs exemplaires, dans 4 aciéries importantes aux Etats-Unis; il en existe 3 en Allemagne, tandis qu'en Angleterre on vient d'en commander 2.

M. Svilokossitch.

MÉTHODE POUR MESURER

LE COEFFICIENT DE SELF-INDUCTION

D'UNE BOBINE

Voici une méthode simple et rapide de mesurer le coefficient L de self-induction d'une bobine ou d'un enroulement quelconque.

Digitized by Google

Considérons la figure 1, qui montre le montage à réaliser :

K est une clé spéciale on interrupteur à rupture très rapide; R est la bobine dont on veut mesurer le coefficient de self-induction; S est une résistance sans inductance, constituée par une boîte de résistance. On débouche les fiches de cette boîte de façon que les résistances R et S soient à peu près égales. Les bornes de la bobine R et de la boîte S sont respectivement reliées à un galvanomètre balistique A et aux balais 1, 1 de la clé, comme le montre le schéma. Les balais 1, 1 étant shuntés par un ampèremètre G, on relie quelques accumulateurs B au levier 3 de la clé et à la jonction de R et S, en intercalant un rhéostat H. Un petit commutateur, non figuré, se branche entre la borne de la boîte S et le balai inférieur 1 de clé ; il sert à interrompre au besoin le courant. Étant donné le faible courant qui circule dans le circuit lorsque le commutateur et la clé sont fermés, on peut admettre que les balais 1, 1 sont au même potentiel quand la clé est abaissée. Quand elle est relevée, le circuit des accumulateurs est ouvert, mais la bobine R forme avec le galvanomètre A et la boîte S un circuit fermé par l'ampèremètre dérivé sur les balais 1, 1.

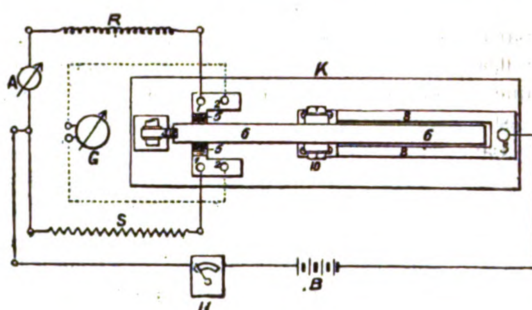


Fig. 1.

Pour faire une mesure, on règle le rhéostat H de façon à donner au courant une valeur suffisante, mais incapable de détériorer R et S : la clé K étant abaissée, le balistique reste au zéro; en la laissant s'ouvrir brusquement, le galvanomètre accuse une élongation produite par la décharge de la quantité d'électricité accumulée dans la bobine R, grâce au flux qu'elle développait.

Cette élongation permet de déterminer le coefficient L de self-induction de la bobine.

Soit en, effet,

I le courant débité par la batterie d'accumulateurs ;

I_s le courant induit par la bobine ;

E_s la force électromotrice induite ;

R la résistance de la bobine ;

S celle de la portion débouchée de la boîte ;

G la résistance du galvanomètre ;

L le coefficient de self-induction de la bobine R.

La valeur de E_s est donnée par la relation :

$$E_s = L I$$

quand le courant passe de la valeur I à la valeur zéro.

On a aussi, d'après la loi d'Ohm, $e = r i$:

$$E_s = R I_s + S I_s + I_s G)$$

d'où

$$L I = I_s (R + S + G)$$

et

$$L = \frac{I_s}{I} (R + S + G)$$

expression dans laquelle I_s est déterminé par le balistique étalonné, I par l'ampèremètre et R, S, G par des mesures de résistance. Le coefficient L se calcule donc facilement.

La figure 2 montre une vue en élévation de la clé à rupture rapide, qui a besoin d'être bien construite. Le bec 4 maintient le levier 6 abaissé, et ce dernier se déclenche dès qu'on fait basculer 4.

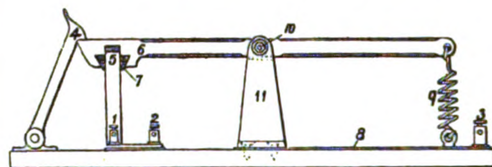


Fig. 2.

La portion ombrée 7 est une pièce de fibre destinée à empêcher le levier 6 de se déjeter lorsqu'il échappe brusquement des balais. Cette ingénieuse méthode est due à M. Herr Thiermann, professeur à l'École polytechnique de Hanovre; elle était intéressante à signaler.

M. A.

INFLUENCE DE LA FORME
DE LA COURBE
DE FORCE ÉLECTROMOTRICE
SUR LA PERTE PAR HYSTÉRÉSIS DANS LES TRANSFORMATEURS

M. Lionel Fleischmann a indiqué, il y a quelque temps (1), une méthode graphique qui permet de

(1) *Electrotechnische Zeitschrift*, 1897.

Digitized by Google

déterminer la force électromotrice efficace en fonction de la courbe de force électromotrice, méthode qui repose sur les propriétés du centre de gravité d'une surface.

Ce centre de gravité se trouve, en effet, à une distance y_1 de l'axe des x, telle que

$$y_1 = \frac{\frac{1}{2}\int y^2\,dx}{\int y\,dx}$$

Or si nous remplaçons y par e (force électromotrice), et x par t (temps), nous avons :

$$\frac{1}{2}\int e^2\,dt = e_1 \int e\,dt$$

et en divisant les deux membres par la période T et extrayant la racine carrée, il vient :

$$\sqrt{\frac{1}{T}\int e^2\,dt} = \sqrt{\frac{2e_1\int e\,dt}{T}}$$

expression de la force électromotrice efficace.

e_1 se détermine facilement par le procédé employé en statique graphique, et $\int e\,dt$ peut se déterminer également en divisant la surface par une série de parallèles équidistantes.

La formule ci-dessus a été appliquée par M. Fleischmann pour déterminer les pertes par hystérésis, dans un transformateur, pour les différentes formes de courbes.

On a, en effet,

$$\int_0^T e\,dt = Na$$

N étant le flux maximum, et a le nombre de tours du primaire. Ainsi

$$\sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T e^2\,dt} = \sqrt{\frac{2}{T}\,e_1 aN}$$

La perte par hystérésis ne dépend que de N. Si l'on a deux formes de courbes différentes correspondant à la même force électromotrice efficace, on doit avoir

$$e_1 N = e'_1 N$$

ou

$$\frac{N}{N'} = \frac{e'_1}{e_1}$$

Autrement dit, les pertes par hystérésis doivent être (d'après la loi de Steinmetz) en raison inverse de la puissance 1,6 des distances du centre de gravité des deux surfaces, à l'axe des t.

Pour appliquer cette règle à quelques cas simples, M. Fleischmann a comparé les pertes dans le cas d'une sinusoïde, d'un triangle et d'un rectangle.

Si l'on appelle x la hauteur du triangle, et E l'ordonnée maximum de la sinusoïde, on a

$$\frac{E}{\sqrt{2}} = \sqrt{\frac{2x}{3}\frac{x}{2}}$$

(le centre de gravité du triangle étant au tiers de la hauteur à partir de la base). Ainsi

$$x = E\sqrt{1,5} = 1,22\ E$$

Le centre de gravité du triangle est donc à $\frac{1,22\ E}{3}$ de l'axe des t. Le centre de gravité de la sinusoïde en est à $\frac{\pi}{8}$ E. Les flux maxima sont donc entre eux comme $\frac{0,392}{0,406} = 0,96$. Ainsi les pertes par hystérésis doivent être dans le rapport de 1 à $0,96^{1,6}$ ou 1 à 0,937. Il y a lieu de remarquer que, quelle que soit la forme du triangle, la perte reste la même.

Dans le cas du rectangle,

$$\frac{E}{\sqrt{2}} = \sqrt{2x\frac{x}{2}} \quad \text{ou} \quad x = \frac{E}{\sqrt{2}}$$

$$e'_1 = \frac{E}{2\sqrt{2}}$$

Le rapport des flux maxima de la sinusoïde et du rectangle sont donc entre eux comme

$$\frac{\frac{\pi}{8}}{\frac{1}{2\sqrt{2}}} = \frac{0,392}{0,353} = 1,11$$

et les pertes par hystérésis, comme

$$1 \text{ et } 1,11^{1,6},$$

c'est-à-dire que pour le rectangle, la perte par hystérésis est 1,182 fois celle de la sinusoïde.

F. Drouin.

PHOTOMÈTRE COSINUS

DE SILVANUS THOMPSON

Le professeur Silvanus Thompson vient de présenter à la dernière séance de la *British Association* un nouveau photomètre d'une installation facile, peu coûteuse et peu encombrante.

L'organe essentiel du photomètre est un écran O en papier buvard blanc. Cet écran est vertical et mobile autour d'un axe également vertical; l'angle dont on le fait tourner se mesure sur un cadran divisé.

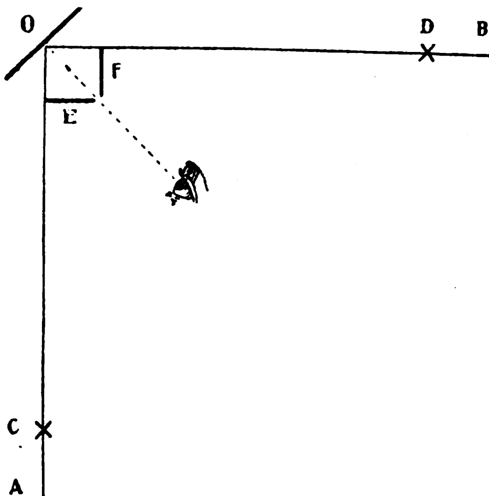
Dans les directions perpendiculaires, AO, BO,

Digitized by Google

on installe deux bancs photométriques qui sont munis chacun d'un support de lampe C ou D et d'un écran en carton noir mat E ou F. Ces écrans sont perpendiculaires et interceptent la moitié du faisceau émis par les sources C, D. Ils laissent entre leurs bords adjacents un petit espace permettant à l'œil d'apercevoir l'écran O.

Tout l'ensemble peut s'organiser et s'installer dans l'angle d'une pièce, réduisant ainsi l'encombrement au minimum.

Les sources C, D, l'une servant d'étalon, l'autre étant celle à étudier, sont placées à des distances égales de l'écran O. On tourne ce dernier d'un côté ou de l'autre jusqu'à ce que ses deux moitiés paraissent également éclairées.



La tangente de l'angle fourni par l'écran O et l'axe AO d'un des bancs photométriques donne le rapport des intensités des deux sources.

Cet appareil convient très bien pour la comparaison des lampes à incandescence; il n'est pas d'une grande précision, mais peut néanmoins rendre des services dans bien des cas. La loi du cosinus n'est qu'approximative, les angles dont on tourne le miroir doivent être petits et l'on doit pouvoir négliger les effets de diffraction sur les bords des écrans EF et de réflexion sur l'écran blanc O.

Un praticien

BIBLIOGRAPHIE

Luce e Raggi Rœntgen (*Lumière et Rayons Röntgen*), par M. Oreste Murani, avec une préface de M. R. Ferrini. — In-8° de x et 392 pages avec 15 planches et 157 figures dans le texte. Milan, 1898. Ulrico Hœpli, éditeur.

Il est des livres qui viennent ou trop tôt ou trop tard; il nous serait difficile de dire dans laquelle de ces deux catégories doit être rangé l'ouvrage de M. le professeur Murani. Les deux premiers chapitres sont consacrés à l'exposé des phénomènes lumineux bien connus. Une fois le terrain déblayé de la sorte, l'auteur fait repasser sous nos yeux, quelque peu fatigués par l'éclat des rayons X, la plupart des expériences auxquelles a donné lieu l'étude de ces rayons. La reproduction photographique de différents squelettes d'animaux n'a pas été oubliée, l'auteur en a même donné avec une profusion telle qu'un lecteur peu attentif serait tenté de prendre son livre plutôt pour un traité d'anatomie que pour un ouvrage de physique.

L'auteur a eu l'excellente idée de grouper à la fin de chaque chapitre le titre des mémoires et travaux publiés au sujet des rayons X.

Le livre est bien imprimé et illustré; le manque d'un index alphabétique est regrettable. Quelques noms propres auraient pu être corrigés avec plus de soin.

M S.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 11 octobre 1897. — M. Marcel Deprez communique une note *sur la transformation directe de la chaleur en énergie électrique* (1).

M. Aug. Coret adresse une note relative à un appareil pouvant servir de photomètre. Cette note est renvoyée à l'examen de M. Cornu.

Séance du 18 octobre 1897. — M. Poincaré présente une note de M. Gutton *sur la forme des lignes de force électrique dans le voisinage d'un résonateur de Hertz* (2).

M. Friedel présente une note de M. Schlagdenhauffen *sur les impuretés des cuivres bruts* (3).

M. Paul Rivals adresse une note *sur la conductibilité électrolytique de l'acide trichloracétique* (4).

M. Bouchard présente une note de M. L. Lecercle ayant pour titre : *Action des rayons X sur la chaleur rayonnée par la peau* (5).

Le métropolitain souterrain de Londres.

On a souvent dit que, pour faire un trajet quelconque sur une ligne souterraine du métropolitain de Londres, il faut y être absolument obligé; la ventilation, en effet, y est l'une des plus mal établies dans ce genre. Les compagnies de chemin de fer ont, à plusieurs reprises, examiné la question, mais elle est des plus difficiles à résoudre si l'on ne change pas le mode de locomotion, c'est-à-dire la vapeur. Comme cette modification semblait encore problématique, *The Board of Trade* nomma une commission pour rechercher le meilleur système de ventilation des tunnels du métropolitain. Cette commission fut composée d'hommes éminents

(1) Voir le texte de cette note, *Electricien*, n° 357, page 282.
(2) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 16, p. 569.
(3) *Ibid.*, p. 573.
(4) *Ibid.*, p. 574.
(5) *Ibid.*, p. 583.

Digitized by Google

au nombre desquels on distingue sir F. Marindin, le comte Russel, qui est bien connu comme électricien, sir Douglas Galton, sir C. Scotter et le docteur J.-S. Haldane. Le rapport a été publié, et il en résulte que, à l'origine, les lignes devaient être exploitées au moyen de locomotives à eau chaude, et c'est pourquoi on ne s'était pas préoccupé de la ventilation. Mais les locomotives à eau chaude ayant donné de mauvais résultats, on a employé des locomotives à vapeur. La force motrice a donc été changée, et cependant aucune mesure effective n'a été prise au sujet de la forme des ouvertures ni des ventilateurs. La commission a été jusqu'au fond de la question et, dans son rapport, donne des chiffres montrant la quantité de charbon consommée et l'eau évaporée pendant un certain temps sur la ligne, et conclut par des prescriptions qui montrent que la seule chance de porter un réel remède à cet état de choses est d'adopter l'électricité à la place de la vapeur. Ces conclusions sont les suivantes :

Que la manière de remédier le plus complètement au manque de ventilation des tunnels du métropolitain serait d'adopter la traction électrique;

Qu'il serait possible de ventiler les tunnels d'une manière satisfaisante au moyen de ventilateurs placés à des points intermédiaires entre les stations, mais que le coût d'établissement serait très considérable;

Qu'en vue de l'adoption probable de la traction électrique dans un avenir rapproché, il est peu probable que la compagnie voudrait supporter la lourde dépense de l'établissement d'une ventilation artificielle, et que, si elle le faisait, ce serait la meilleure solution. C'est pourquoi, comme mesure provisoire, la commission recommande l'établissement d'ouvertures additionnelles, qui seraient même utiles quand la ligne serait exploitée électriquement; elle prescrit également que l'autorisation nécessaire pour ces travaux soit accordée sous la condition que la traction électrique, ou encore qu'une ventilation artificielle suffisante soit établie dans un délai de trois années à partir de l'acte d'autorisation. En outre, la compagnie devra être disposée à fermer ses tunnels si elle en était sommée par quelque autorité compétente nommée par le Parlement.

L'effet de ces conclusions sera certainement de hâter l'adoption de l'électricité sur ces lignes, qui nécessitent une modification radicale.

A. B.

L'électricité appliquée aux transmissions dans les usines.

L'*Engineering* du 17 septembre publie un mémoire lu par M. Chas. H. Benjamin, à la séance de mai 1897 de l'*American Society of Mechanical Engineers*, faisant ressortir les nombreux avantages de l'application de l'électricité dans les transmissions Afin de présenter cette question sous une forme plus frappante, il a choisi douze établissements, les six premiers comportant des machines puissantes, et les six autres de petites machines. Il expose, sous forme de tableaux comparatifs le coût des transmissions ordinaires et celui des transmissions électriques correspondantes; puis la perte de puissance avec les transmissions électriques et avec les transmissions ordinaires, et le bénéfice résultant de l'application de l'électricité.

Les deux faits suivants ressortent clairement de ces tableaux :

1° Le coût de premier établissement de la machinerie électrique est généralement plus grand que celui de la transmission ordinaire;

2° Le gain obtenu dans la puissance paie, dans la plupart des cas, le coût supplémentaire de l'outillage électrique au bout de une à cinq années.

Enfin l'auteur considère les différents points suivants, démontrant comment l'électricité peut amener une économie générale de production. Ce sont : 1° la facilité de main-d'œuvre; 2° les avantages de l'emploi des grues et des élévateurs électriques; 3° la propreté; 4° le contrôle facile de la vitesse; 5° la flexibilité générale du système et les divers usages du courant électrique pour d'autres buts que celui de la puissance motrice.

Jurisprudence : L'application nouvelle d'un produit connu au point de vue du droit de brevet.

Comme il y a en tout électricien un inventeur (non pas qui sommeille, mais bien éveillé et souvent fécond), nous croyons utile de rappeler quelques principes qui dominent la jurisprudence réglant la validité des brevets.

La loi du 5 juillet 1844, sur les brevets d'invention, déclare brevetable toute découverte nouvelle et aussi toute nouvelle application de *moyens connus* pour l'obtention d'un produit ou d'un résultat industriel. Par *moyens*, il faut entendre les agents, les organes ou les procédés. Les agents sont particulièrement les moyens chimiques; les organes sont particulièrement les moyens mécaniques; les procédés sont les façons diverses de mettre en œuvre et de combiner les moyens soit chimiques, soit mécaniques.

Une question intéressante s'est posée récemment, précisément en matière d'électricité. Lorsqu'il y a *application nouvelle* d'un *produit connu*, cette application est-elle également brevetable? La question a été résolue affirmativement par les tribunaux.

En résumé, est brevetable toute découverte nouvelle, toute nouvelle application de *moyens* ou de *produits connus*, pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel. — E. P.

La grève des mécaniciens en Angleterre.

La grève des mécaniciens (1) sur la question des journées de huit heures sans réduction de salaire

(1) Afin que nos lecteurs se rendent compte exactement de l'importance de cette grève et de ses dangers, nous ajouterons qu'il s'agit actuellement de cinquante-deux mille ouvriers répartis dans les différents centres industriels de l'Angleterre, notamment dans le Nord. Le syndicat des mécaniciens réuni à d'autres *Trades Unions*, a déjà fourni aux grévistes, dans l'espace de trois mois, la somme de 16 millions. (Note de la rédaction.)

Digitized by Google

et le renvoi en masse par lequel ont répondu les pâtrons appartenant au syndicat des employés dure depuis trois ou quatre mois au grand détriment des travaux d'électricité. On peut prévoir aussi que le contre-coup s'en fera sentir l'hiver prochain sur les installations électriques, car beaucoup de stations d'éclairage, soit municipales ou privées ont commandé machines, dynamos, ainsi que tout l'appareillage afin d'être en mesure de satisfaire pendant la saison d'hiver aux demandes toujours croissantes à cette époque. Dans beaucoup de stations, le matériel existant suffit à peine et demande de prompts agrandissements, tandis que, au contraire, il se passera plusieurs mois avant que cela soit possible. Certains travaux sont sur le point d'être terminés dans les ateliers, mais les hommes ne travaillant pas, et rien ne faisant prévoir la fin de la grève, on ne peut savoir à quelle époque le matériel pourra être livré. Dans plusieurs villes, on a publié des avis déclarant qu'aucun nouvel abonnement ne pourra être accepté. Les deux parties, les grévistes et les patrons qui ont fermé leurs ateliers semblent vouloir continuer la lutte, bien que la désunion commence cependant à faire son apparition dans le camp des grévistes. Quelle que soit la conclusion de ce conflit, le résultat n'en sera pas moins désastreux pour tous, patrons et ouvriers. — A. B.

-∞-

Protection des lignes téléphoniques contre les conducteurs à haut potentiel.

On a imaginé un certain nombre de dispositifs pour se mettre à l'abri des dangers dus au contact d'un fil téléphonique brisé avec les conducteurs de traction, etc...

L'administration belge des télégraphes, notamment, a imposé, dès le début, l'emploi de baguettes isolantes en bois posées sur le dessus des conducteurs de traction, destinées à s'interposer entre ces derniers et les fils téléphoniques brisés qui viendraient à les toucher. Ce système n'a pas donné des résultats absolument certains.

Actuellement, on tend entre les deux conducteurs antagonistes un fil en fer de 4 à 5 mm de diamètre, ou en cuivre de 2 à 3 mm de manière que le conducteur téléphonique ne puisse toucher celui des tramways sans se trouver en même temps en contact avec le fil de garde. Ce dernier étant *mis à la terre*, lorsque la jonction se produit, le fil téléphonique, parcouru par un courant très intense, fond au point de contact avec le conducteur de trolley et est coupé à peu près instantanément. Le danger est donc évité.

En pratique, les fils de garde sont généralement tendus entre les têtes des poteaux métalliques des tramways. On complète parfois la protection par un second fil tiré entre les extrémités des potences.

Pour se rendre compte de l'intensité des courants qui peuvent traverser le système, il suffira de considérer que la terre donné par un poteau métallique encastré dans le béton a une valeur ne dépassant généralement pas 15 ohms. En supposant une seule portée protégée, la résistance de la terre des deux poteaux d'appui est de 7,5 ohms et le courant qui peut se développer dans le fil est d'environ $\frac{500}{8} = 62$ ampères. — E. P.

-∞-

Tramways et téléphones à Glasgow.

La municipalité de Glasgow est sur le point de posséder des tramways électriques et elle prend bien soin que nul n'en ignore; elle désire également installer un réseau téléphonique et l'annonce de tous côtés; car, pour tout ce qui touche aux applications électriques, la population de Glasgow est d'un enthousiasme exagéré. Du reste, Glasgow est toujours en lutte pour une question ou pour une autre et ne montre de satisfaction que lorsque sa municipalité a la haute direction de toutes les entreprises. Actuellement la ville sollicite du Post-Office l'autorisation d'installer un réseau de téléphonie municipale se plaignant de la défectuosité du service organisé par la Société des téléphones, et pense qu'elle réussirait beaucoup mieux elle-même. La requête a d'abord été refusée, mais le conseil de la ville a fait un tel bruit que le gouverneur a ordonné une enquête officielle. Cette enquête a été ouverte à la fin de septembre et a duré pendant plusieurs semaines; tel témoin déclarait que le service était détestable, tandis que tel autre jurait qu'il était excellent. Des experts techniques ont été appelés de Sweden et d'ailleurs, les uns afin de faire ressortir les qualités du service actuel et les autres pour en montrer les défauts et trouver le remède. Reste à savoir si Glasgow obtiendra, après tout ce bruit, la permission demandée; si elle l'a, nous ne voudrions pas être à la place d'un abonné demandant la communication avec quelques-unes des lignes dépendant de la Compagnie des téléphones ni du service général du Post-Office ni d'un autre côté avec le service municipal; car il y aura concurrence entre ces trois installations, et l'on ne saura à qui se plaindre. La Compagnie des téléphones déclare qu'elle avait proposé d'améliorer ses lignes et d'établir un réseau souterrain, mais vainement; la municipalité y consent maintenant, mais pour son propre compte, y voyant un élément de succès. Qu'elle réussisse ou non, la suite le prouvera. Mais Glasgow n'ayant obtenu qu'un succès très relatif avec ses négociations pour l'éclairage et la traction, on peut douter de sa compétence pour une entreprise aussi délicate que celle du service téléphonique. — A. B.

-∞-

Affûtage des instruments tranchants.

La Revue industrielle indique le procédé suivant pour affûter les outils tranchants : Tremper l'outil, avant le repassage et pendant trois quarts d'heure, dans de l'acide chlorhydrique étendu de neuf fois son volume d'eau.

L'Editeur-Gérant : L. DE SOYE.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité
et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, *rue Croix-Nivert.*

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 5 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL de 1/2 A 10 chx

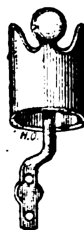
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

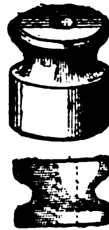
MOTEURS A ESSENCE DE PÉTROLE ET A HUILE DE PÉTROLE DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY — Machines à Glace et à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE

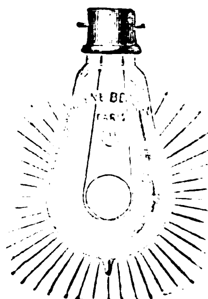




POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE
DE LAMPES INCANDESCENTES



TÉLÉPHONE

FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE
5, rue Reaumur, Paris

Digitized by Google

LA TRACTION PAR ACCUMULATEURS
A OSTENDE

Nous avons déjà eu l'occasion de parler de cette application des accumulateurs à la traction (1), faite pendant la saison à Ostende. Nous y revenons parce que la *Société anonyme des tramways de Liège-Seraing et Extensions* qui l'essaie, est précisément la même qui mettra le système à contribution sur 25 km de lignes, à Gand, dans les conditions que nous avons indiquées antérieurement (2). L'installation d'Ostende est donc très intéressante, parce qu'elle servira d'école pour celle, beaucoup plus importante et peut-être décisive dans l'histoire de la traction électrique, qui va se tenter dans la capitale des Flandres.

L'usine d'Ostende, qui dessert la petite ligne circulaire Kursaal-Boulevard Rogier-Station-Gare Maritime-Estacade-Kursaal, d'une longueur de 3,1 km, a été établie au dépôt du *Chemin de fer vicinal du Littoral.*

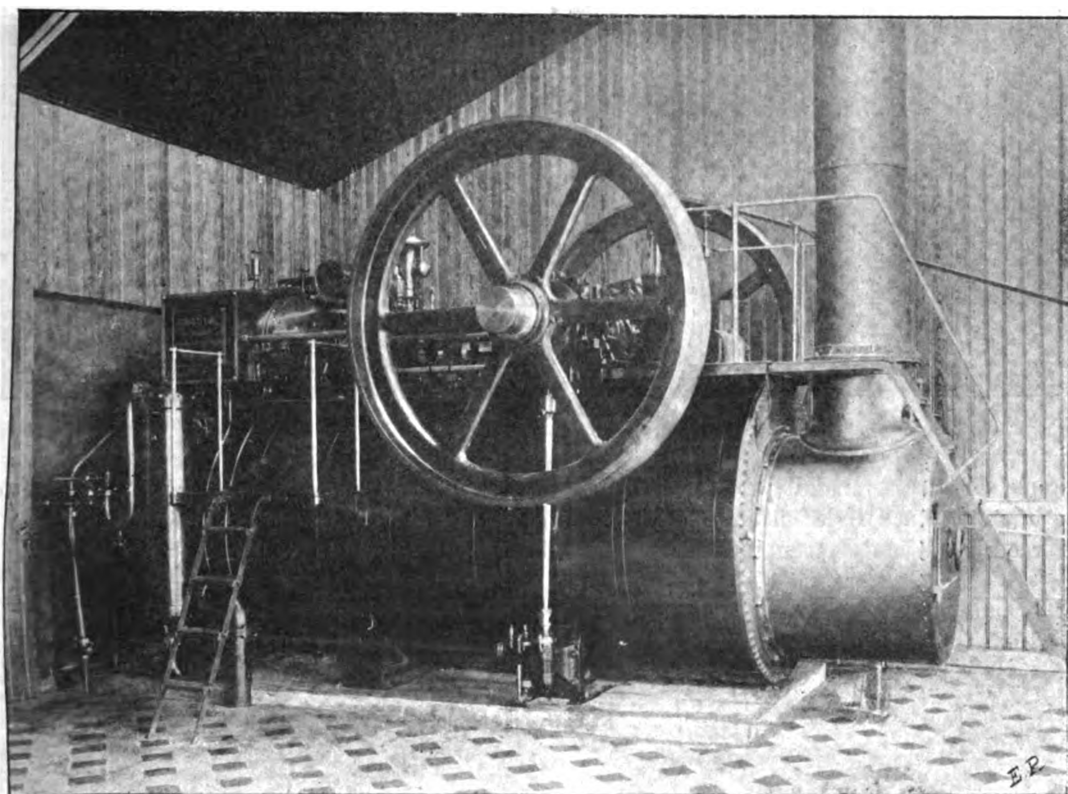


Fig 1.

Elle comporte (fig. 1) une locomobile compound Heinrich Lanz, de Mannheim, à détente variable par le régulateur, produisant de la vapeur à 9 kg par cm², développant 45 poncelets à 100 tours et attaquant par courroie, une dynamo Westinghouse (fig. 2), en dérivation avec induit en tambour, dont les facteurs sont 280 volts et 135 ampères à 650 tours.

Le tableau de distribution, représenté sur la droite de la figure 2, est composé de trois panneaux en marbre blanc sur lesquels se retrouvent les appareils usuels de mesure usités en pareil cas. Il commande les quatre circuits de charge des accumulateurs, dont la pression varie de 240 à 270 volts.

La charge des accumulateurs se fait en amenant les voitures sur une voie centrale AB (fig. 3), le long des côtés de laquelle se trouvent des bancs de charge avec contacts fixes. La manutention est ainsi réduite à un minimum et l'on évite les projections de liquide corrosif et le passage de vapeurs nuisibles dans les organes des véhicules.

Il y a par voiture 12 caisses de neuf éléments Laurent-Cély, fabriqués par la *Société*

(1) *L'Electricien* du 27 février 1897, p. 143.
(2) *L'Electricien* du 11 novembre 1897, p. 175.

pour le travail des métaux, de Paris. Leur capacité est de 140 ampères-heure au débit de 50 ampères. La charge dure de trois quarts d'heure à deux heures, suivant le service fait par les batteries.

La remise en état des éléments est assez

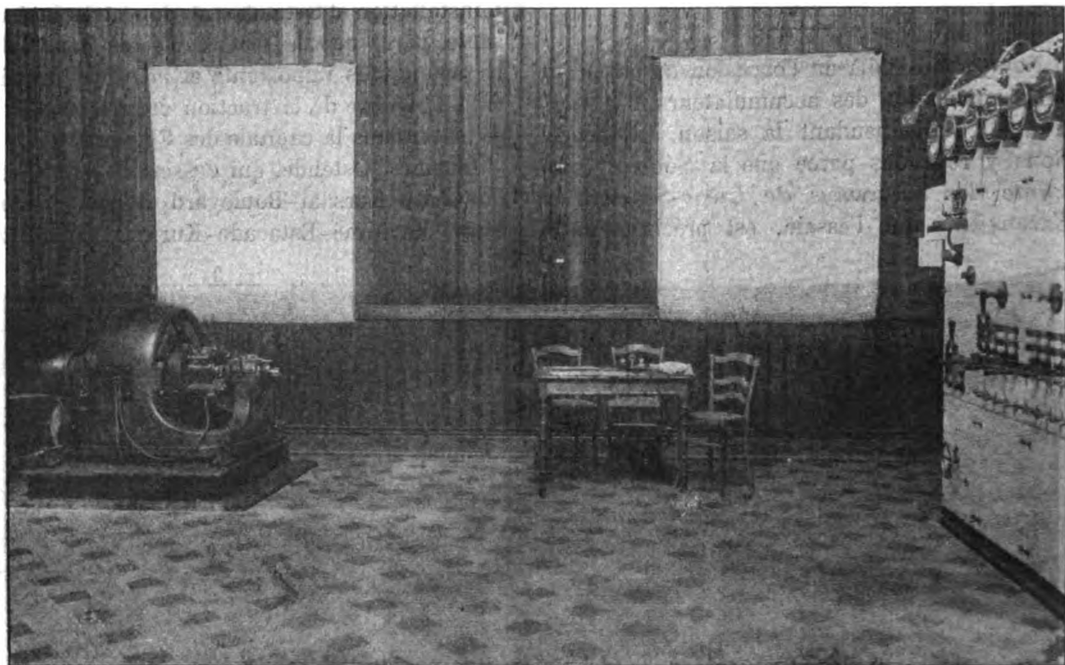


Fig. 2.

simple. L'usure se traduit par une chute lente de la matière active des plaques positives. On la recueille soigneusement dans les bacs C (fig. 3), puis, quand l'amincissement des galettes oblongues de peroxyde est jugé suffisant, on la réapplique sur le grillage-support dans cer-

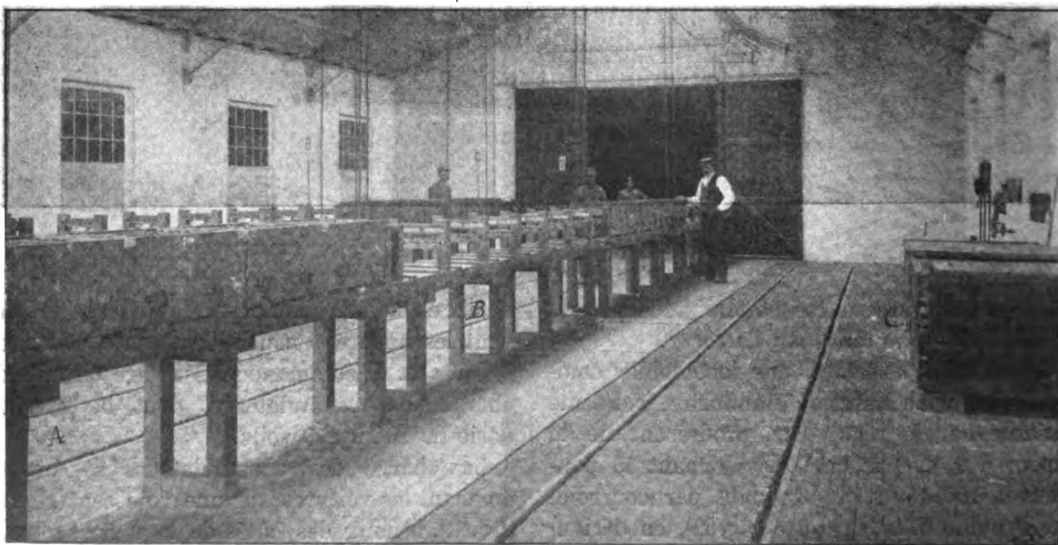


Fig. 3.

taines conditions. Le grillage est apte à subir plusieurs fois cette opération.

Chaque élément est enfermé dans une auge en ébonite, les neuf éléments étant contenus dans une caisse en bois sur les petits côtés de laquelle se trouvent deux bandes de contact en cuivre.

Les voitures (fig. 4) ont été construites par

Digitized by Google

la *Métallurgique* de Nivelles, sur les plans de la Société Liège-Seraing exploitant la ligne. Elles pèsent 7500 kg sans les accumulateurs ni les voyageurs. On espère ne pas dépasser, à

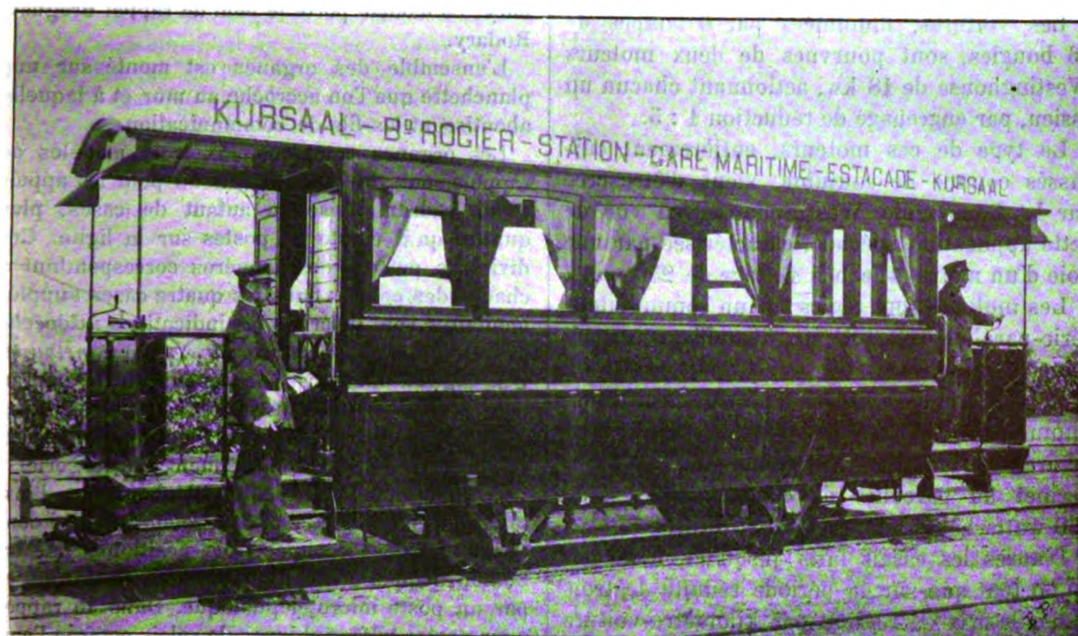


Fig. 1.

Gand, le poids réduit de 2,5 tonnes d'accumulateurs seulement, par véhicule.

La caisse est du type à 50 places sans impériale, avec 24 places assises. Elle est montée

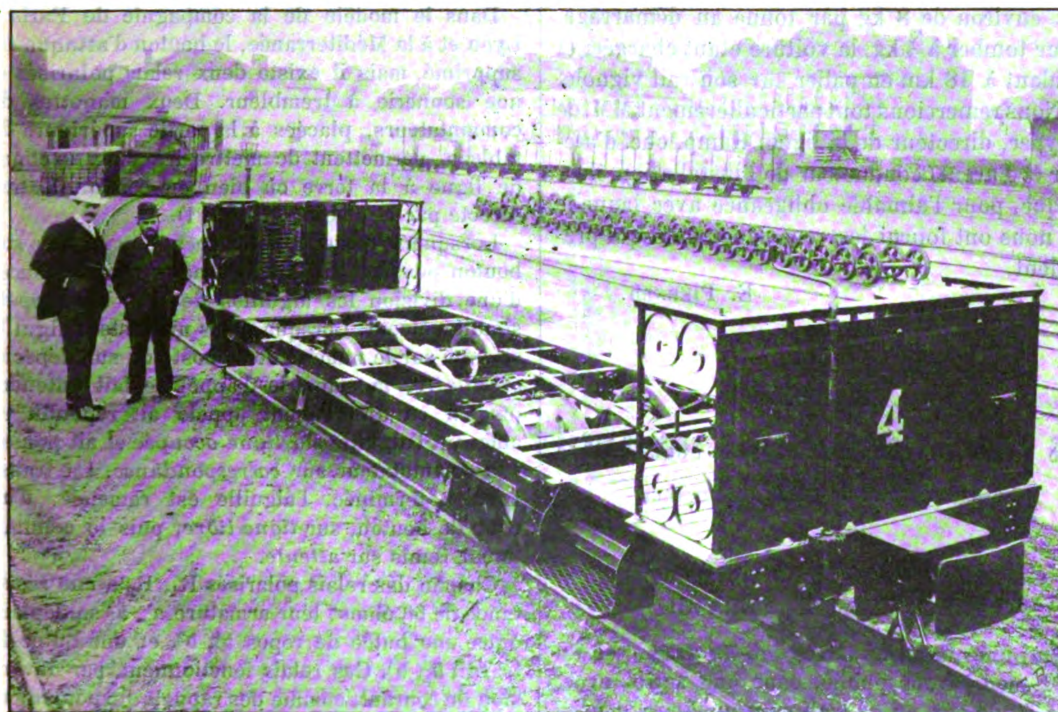


Fig. 5.

sur un simple châssis (fig. 5), sur lequel elle est directement fixée. L'empattement des essieux est de 2,40 m. Grâce à un ajustage parfait des organes, on passe aisément dans des

Digitized by Google

courbes de 25 m, avec un jeu très réduit dans les boîtes à huile. Les plateformes ont 1,20 m de longueur.

Les voitures, illuminées par 6 lampes de 16 bougies, sont pourvues de deux moteurs Westinghouse de 18 kw, actionnant chacun un essieu, par engrenage de réduction 1 : 5.

Le type de ces moteurs, entièrement cuirassés comme de coutume, vient d'être créé par la Compagnie Westinghouse, en vue de cette application spéciale, caractérisée par une voie d'un mètre et le bas voltage de 250 volts.

Les moteurs sont réglés par un commutateur série-parallèle très robuste, à soufflage magnétique des étincelles.

Il existe quatre voitures dont trois sont constamment en service (pendant la saison balnéaire). La charge qu'on donne aux batteries permet un parcours de 70 km. Elle est de 650 watts-heure par kilomètre-voiture.

D'après les essais faits jusqu'ici, mais qui ne portent que sur la période réduite de trois mois, le prix de revient par kilomètre-voiture serait très inférieur à tout ce qui a été obtenu jusqu'à maintenant dans ce genre de traction.

La consommation de charbon ne ressort notamment qu'à 1,45 kg par km-v, en palier, bien entendu. Quant à l'effort de traction, il est environ de 8 kg par tonne au démarrage, pour tomber à 4 kg, la voiture étant chargée, et roulant à 18 km en palier sur son rail vignole.

Nous remercions tout particulièrement MM. de Cuyper, directeur de la ligne, Kamp, chef d'atelier et Parent, conducteur de l'installation électrique, pour l'aimable obligeance avec laquelle ils nous ont fourni les renseignements qui précèdent.

E. Piérard.

RAPPEL
DES BUREAUX TÉLÉGRAPHIQUES SECONDAIRES
DESSERVIS PAR UN MÊME CONDUCTEUR

(*Suite* (1).

APPAREILS EN SERVICE

Rappel-omnibus Bréguet-Rodary. — En 1892, nous avons publié, dans une autre revue, une étude sur un *rappel-omnibus* de la maison Bréguet, remarquable par sa simplicité. Ce rappel, perfectionné depuis, s'applique avec de légères modifications, aux postes téléphoniques et aux postes télégraphiques. Il est en service sur plusieurs sections du réseau des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée et, pour cet usage particulier, a été modifié par M. Rodary; ce modèle porte le nom de rappel Bréguet-Rodary.

L'ensemble des organes est monté sur une planchette que l'on accroche au mur et à laquelle aboutissent les fils de communication.

Les organes communs aux trois modèles de rappels sont : un bouton-poussoir pour les appels et un cadran divisé en autant de cases, plus quatre, qu'il existe de postes sur la ligne. Ces divisions portent des numéros correspondant à chacun des postes; dans les quatre cases supplémentaires sont inscrites les indications : *dépêche circulaire*, *ligne occupée*, *ligne libre*, *attaque*. Une aiguille indicatrice se déplace sur le cadran sous l'action des courants d'appel; elle est commandée par l'armature d'un électro-aimant sans l'intervention d'aucun mouvement d'horlogerie.

Dans le rappel pour postes téléphoniques, l'installation est complétée par un relais polarisé dont l'armature peut occuper trois positions, par un bouton d'appel ordinaire dit *bouton d'attaque*, et par un poste microtéléphonique. Dans le rappel pour postes télégraphiques, le relais occupe l'emplacement réservé au téléphone dans le modèle précédent. Sur la gauche est disposé un commutateur dont la manette, normalement sur la position *attente*, peut être portée sur la position *correspondance*.

Dans le modèle de la compagnie de Paris à Lyon et à la Méditerranée, le bouton d'attaque est supprimé, mais il existe deux relais polarisés et une sonnerie à trembleur. Deux manettes de commutateurs, placées à la partie supérieure du tableau, permettent de mettre les deux sections de ligne à la terre ou bien en communication directe par la plaque CD (fig. 1).

Lorsqu'un poste appelle en appuyant sur son bouton-poussoir, il fait, à chaque coup, avancer d'une division les aiguilles de tous les rappels simultanément. Lorsque, dans un poste, l'aiguille s'arrête sur le numéro de ce poste ou sur *dépêche circulaire*, la sonnerie d'appel se fait entendre jusqu'à ce que l'agent appelé ait répondu en amenant l'aiguille sur *ligne occupée* et ait poussé son commutateur sur *correspondance*. La transmission terminée, l'aiguille est ramenée, d'un coup de bouton, sur *ligne libre*, puis le commutateur remis sur *attente*.

Chacun des relais polarisés R_1, R_2 a une résistance de 60 ohms : leur armature a^1, a^2 se déplace entre une butée de repos b^1, b^2, et une butée de travail b^3, b^4. Ces relais fonctionnent, par inversion de courant, comme des rappels qui pourraient leur être substitués. Ils sont réglables de l'extérieur au moyen d'une aiguille surmontée d'une

(1) Voy. l'*Electricien* du 11 septembre 1897, p. 163.

Digitized by Google

poignée. Les indications utiles pour effectuer le réglage sont inscrites sur le couvercle de la boîte.

Le mécanisme qui fait avancer l'aiguille indicatrice sur le cadran comprend un électro-aimant E dont la résistance est de 10 ohms. L'armature a, commandée par un ressort antagoniste r, se termine par une tige recourbée dont l'extrémité est engagée entre les dents d'une roue étoilée R. Les dents de cette roue égalent en nombre les divisions du cadran.

Sur l'axe de la roue étoilée R est calée, au moyen d'un manchon en ébonite, l'aiguille indicatrice qui est entraînée en même temps que la roue. A la position de repos de l'aiguille (*ligne libre*) correspond, sur le manchon en ébonite, un cran dans lequel s'engage une came dépendant

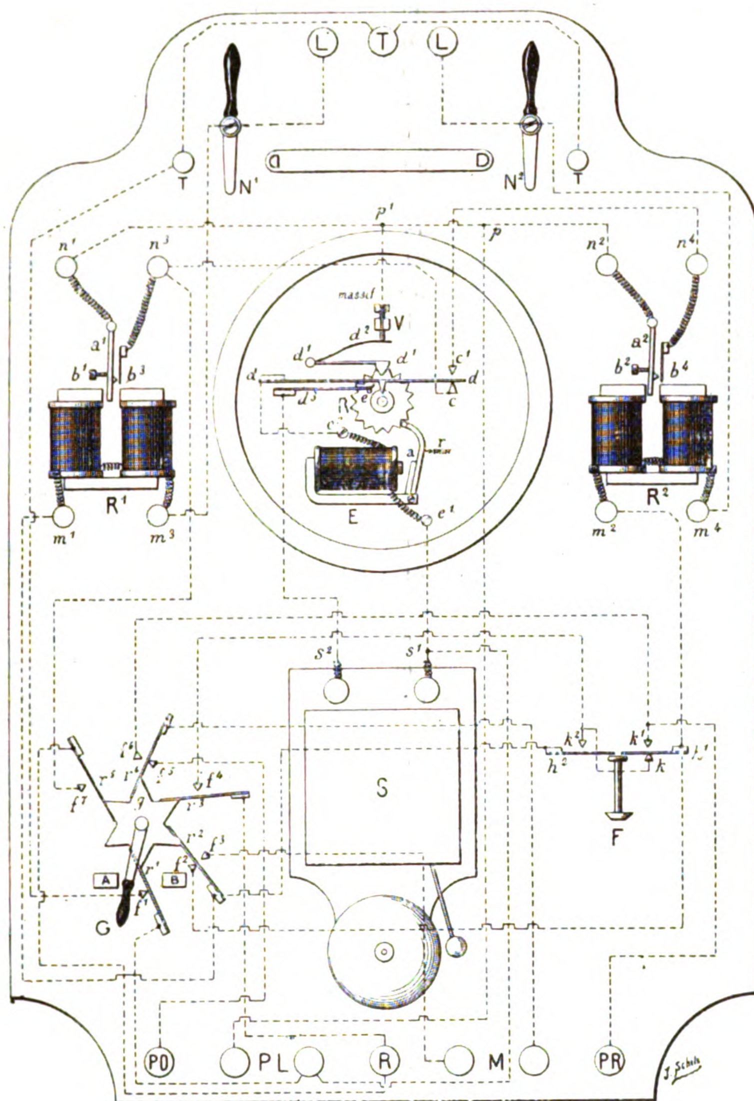


Fig. 1. — Communications du rappel Bréguet-Rodary.

du ressort d d; ce ressort rencontre les butées c, c', suivant que la came est engagée dans son cran, ou bien que, la roue R ayant subi un déplacement angulaire, la came, dégagée du cran, a été soulevée et repose sur la périphérie du manchon. Plus haut, une seconde came, portée par le bras de levier d' d', et sollicitée de haut en bas par le ressort d^2, est engagée entre deux dents de la roue R et, sans s'opposer à son mouvement, l'empêche cependant d'avancer de plus d'une dent à chaque déplacement. La pression du ressort d^2 est réglée par la vis V. La roue R est percée, suivant une circonférence, d'autant de trous qu'elle porte de dents. Dans chacun de ces trous, peut être vissée une cheville métallique e, mais, dans chaque bureau, il n'existe que deux chevilles, l'une placée en regard de *dépêche circulaire*, l'autre en regard du numéro que porte le bureau; la position de cette dernière varie donc d'un bureau à l'autre. Les chevilles sont dispo-

Digitized by Google

sées perpendiculairement à la roue R, et, dans leur plan de rotation, se trouve un ressort d^3 qu'elles rencontrent à un moment donné. De ce contact résulte la fermeture d'un circuit local, dans lequel est compris la sonnerie. Si la cheville *e* ne fait que passer sous le ressort d^3, le marteau de la sonnerie a à peine le temps de s'ébranler et il se produit un simple tintement; si, au contraire, le contact de la cheville *e* avec le ressort d^3 se prolonge, le fonctionnement de la sonnerie est continu.

A chaque émission de courant traversant l'électro-aimant E, l'armature *a* est attirée, pousse la roue R de droite à gauche et la fait avancer d'une dent, mais d'une seule; l'armature *a* est ramenée en arrière par le ressort antagoniste *r* et se trouve prête à obéir à une seconde émission de courant. A chaque émission de courant, la cheville du bureau appelé avance d'un cran et, lorsqu'au bureau appelant l'aiguille se trouve sur le numéro du bureau appelé, la cheville de celui-ci est en contact avec le ressort d^3 et produit un appel continu. Les aiguilles de tous les bureaux fonctionnant simultanément, il est évident que lorsqu'au bureau appelant l'aiguille a passé sur la case 1, la cheville du bureau n° 1 a pris contact avec son ressort d^3, mais, l'appel ne s'adressant pas à ce bureau, une seconde émission a suivi la première, et le circuit de la sonnerie du poste n° 1 n'a été fermé qu'un instant. Il est donc bien entendu que pour qu'il y ait appel il faut qu'il y ait tintement prolongé de la sonnerie.

Les appels se font au moyen du bouton F, après avoir préalablement manœuvré le commutateur G.

Le commutateur G peut occuper deux positions : *attente* lorsque la manette est dirigée vers la plaque A, *correspondance* lorsqu'elle est inclinée vers la plaque B.

La manette G commande une étoile à six branches *g*, en matière isolante, sur laquelle reposent cinq ressorts r^1, r^2, r^3, r^4, r^5. Lorsque G est sur *attente*, r^1 est en contact avec la vis f^1, r^2 avec f^2, r^4 avec f^5; r^3 et r^5 sont isolés. Lorsque G est sur *correspondance*, r^1 est isolé, r^2 s'appuie sur f^3, r^3 sur f^4, r^4 sur f^6, r^5 sur f^7.

Le bouton-poussoir, de forme conique, agit sur la tige F et la chasse de bas en haut; le ressort h^1 abandonne le plot *k* et prend contact avec le plot k^1, le ressort h^2 s'applique sur le plot k^2.

Lorsque le rappel est mis en relation avec la table de manipulation, c'est-à-dire, lorsqu'il est installé et prêt à fonctionner, les deux sections de ligne sont attachées aux bornes L, L, la borne T est à la terre.

La borne PO est réunie au pôle négatif de la pile de ligne ordinaire, dont le pôle positif est à la terre. A l'intérieur du rappel, et lorsque le commutateur G est dans la position *attente*, cette borne PO est en relation avec la borne M de droite reliée elle-même à l'enclume de travail du manipulateur. La borne PO est isolée en f^5 lorsque le commutateur est dans la position de *correspondance*.

Cette disposition permet, lorsque les lignes rattachées au rappel sont libres ou en communication directe, de travailler avec d'autres lignes, reliées à la table de manipulation, en disposant convenablement les commutateurs de cette table.

Les bornes PL reçoivent les deux pôles de la pile locale. Celle de gauche communique avec les armatures a^1, a^2 des deux relais polarisés et avec la vis de réglage V du ressort de la came d'arrêt de l'étoile R; celle de droite est reliée en s^1 à la sonnerie, en e^1 à la bobine de l'électro-aimant E et au ressort r^1 qui est à la terre lorsque le commutateur G est dans la position d'attente.

La borne R est reliée au récepteur. A l'intérieur du rappel, elle communique avec les ressorts r^3 et r^5 du commutateur G; elle est isolée en ces points lorsque le commutateur est dans la position d'attente.

Les bornes M sont reliées, celle de gauche à la partie centrale du manipulateur, celle de droite à l'enclume de travail de ce dernier. A l'intérieur du rappel, elles sont reliées : la première au plot f^3, la seconde au ressort r^4.

La borne PR communique avec le pôle positif de la pile des relais, le pôle négatif étant réuni à la borne R.

A l'intérieur du rappel, la borne PR est en relation avec le plot de travail k^1 du bouton-poussoir F et avec le plot f^6 du commutateur G.

Le plot f^1 du commutateur G est à la terre par la borne T; le plot f^2 est réuni au ressort h^1 du bouton-poussoir et, en m^2, au fil des bobines du relais R^2. Le plot f^4 correspond aux contacts k^2, *k* du bouton-poussoir, le plot f^7, par n^3, à la butée de travail b^3 du relais R^1 et au plot *c*.

La ressort r^2 est réuni, en m^1, aux bobines du relais R^1 et au ressort h^2 du bouton-poussoir.

Par m^3, le relais R^1 communique avec la manette N^1 et la borne L de gauche; par m^4, le relais R^2 communique avec la manette N^2 et la borne L de droite.

La butée de travail b^4 du relais R^2 est réunie au plot c^1; enfin, le ressort *d* est réuni à l'électro-aimant E en e^2 et le ressort d^3 à la sonnerie S en s^2.

Lorsqu'un poste veut en appeler un autre, il doit:

1° S'assurer que l'aiguille de son cadran est sur *ligne libre* et que les commutateurs de sa table de manipulation sont convenablement disposés pour le mettre en relation avec le rappel, c'est-à-dire qu'ils sont sur sonnerie;

2° Placer le commutateur du rappel sur *correspondance*;

3° Abaisser son manipulateur pour amener l'aiguille de tous les cadrans de la ligne sur la position *attaque*;

Digitized by Google

4° Pousser le bouton d'appel, lentement et à fond, autant de fois qu'il est nécessaire pour amener l'aiguille du cadran sur le numéro correspondant au poste appelé (les aiguilles de tous les cadrans de la ligne suivent le même mouvement).

Le poste attaqué entend le bruit continu de sa sonnerie, il doit alors :

1° Placer le commutateur de son rappel sur *correspondance;*

2° Répondre par le nombre de coups de bouton nécessaire pour amener son aiguille et, par suite, celle de tous les postes sur *ligne occupée.*

La correspondance s'engage alors sans se préoccuper davantage du rappel.

Celle-ci terminée, le poste appelant pousse son bouton une seule fois et ramène ainsi toutes les aiguilles sur l'indication *ligne libre;* les deux correspondants remettent ensuite leur commutateur dans la position *attente.*

Lorsqu'il s'agit d'une dépêche circulaire, le nombre des coups de bouton destinés à l'appel doit être tel que toutes les aiguilles soient sur la case *dépêche circulaire.* Un coup de bouton supplémentaire porte les aiguilles sur la case *ligne occupée,* Les postes sont ensuite appelés par leur indicatif.

Au premier appel, fourni par le manipulateur qui envoie un courant négatif, le circuit est ainsi constitué :

Poste appelant : pôle positif de la pile des rappels, borne PR, f^6, r^4, borne M de droite, enclume de travail du manipulateur, massif du manipulateur abaissé; borne M de gauche, f^3, r^2, m^1, R', m^3, L de gauche; le pôle négatif de la pile est relié à la borne R et communique avec la borne L de droite par r^3, f^4, k^2, k, h^1, m^2, R^2, m^4.

La ligne et tous les postes qu'elle dessert sont traversés par le courant qui, étant donné son sens, fait fonctionner tous les relais de gauche.

Postes sur attente : (ces postes comprennent le poste appelé). Suivant que ces postes sont situés en-deçà ou au-delà du poste appelant, le courant y pénètre par la borne L de gauche ou par la borne L de droite. Dans le premier cas, le trajet suivi est : L de gauche m^3, R', m^1, r^1, f^2, h^1, m^2, R^2, m^4, L de droite; dans le second cas, le courant traverse le rappel par L de droite, m^4, R^2, m^2, h^1, f^2, r^1, m^1, R', m^3, L de gauche.

Dans tous les postes, le circuit local du relais R' est fermé par le contact de l'armature a^1 avec le ressort b^3. Ce circuit comprend : pôle positif de la pile locale, borne PL de gauche, p, p', n^1, a^1, b^3, n^3, c, dd, e^2, E, e^1, s^1, borne PL de droite, pôle négatif de la pile locale.

L'armature a de l'électro-aimant E est attirée; elle pousse de droite à gauche la roue R qui avance d'une dent; en même temps, la came de dd est sortie de son cran et s'appuiera désormais, et jusqu'à ce que la roue R ait exécuté une révolution complète, sur la périphérie en ébonite du manchon; le ressort dd se trouve ainsi exhaussé, abandonne le plot c et prend contact avec le plot c^1. L'aiguille de tous les cadrans est dans la position *attaque.*

Le bureau appelant agit alors sur le bouton-poussoir F qui envoie des courants positifs. A chaque coup de bouton, le pôle positif de la pile des rappels est mis en relation avec la borne L de droite par PR, k^1, h^1, m^2, R^2, m^4; le pôle négatif est mis en relation avec la borne L de gauche par la borne R et r^3, f^4, k^2, h^2, r^2, m^1, R', m^3. Les courants traversant le relais sont de

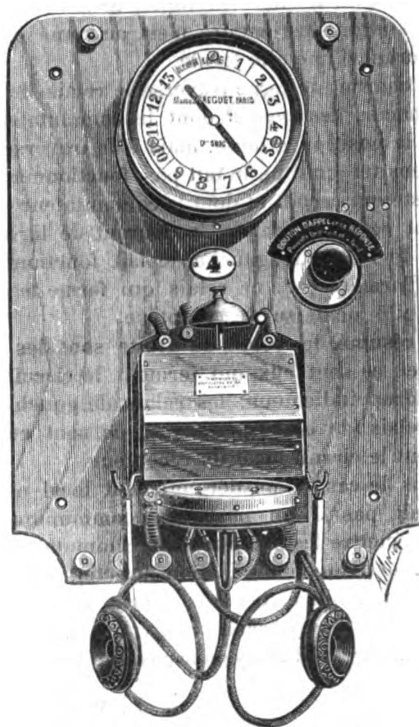


Fig. 2.

sens inverse à celui précédemment émis par le manipulateur; c'est donc le relais R^2 qui fonctionnera, tandis que le relais R' restera inactif. Le circuit local sera fermé par : pôle positif de la pile locale, borne PL de gauche, p, n^2, a^2, b^4, n^4, c^1, dd, e^2, E, e^1, s^1, borne PL de droite, pôle négatif de la pile locale. L'armature de E sera attirée et, à chaque coup de bouton, fera avancer d'un cran la roue R et d'une division l'aiguille indicatrice.

Dans chacun des autres bureaux, le circuit sera fermé d'une manière analogue.

Il est à remarquer que le pôle positif de la pile locale est constamment en relation avec la roue étoilée R par PL de gauche, p, p', V, d^2, d^1; le pôle négatif de cette pile est relié en s^1 à la sonnerie S qui communique d'autre part avec le ressort d^3. Ce circuit est fermé toutes les fois

Digitized by Google

qu'une goupille *e* de la roue R rencontre le ressort d^3. Si le contact est de courte durée, la sonnerie fonctionne à peine; si le contact se prolonge, le tintement devient continu; c'est ce qui se passe au poste appelé, l'aiguille indicatrice restant sur le numéro de ce poste jusqu'à ce que l'employé ait pris la position de *correspondance* et amené, par les mouvements répétés de son bouton d'appel, toutes les aiguilles sur la case *ligne occupée*.

Pendant la transmission, les deux postes en relation sont seuls dans la position *correspondance*, tous les autres sont sur *attente*.

Il en résulte que le courant du poste qui transmet circule sur toute la ligne, mais le récepteur de la station destinataire n'est actionné que par le courant d'une pile locale.

Le courant de ligne traverse le relais de droite de chacun des postes dont le commutateur est dans la position *attente*, mais il le traverse dans un sens tel qu'il ne le fait pas fonctionner. Dans le poste qui reçoit, et dont le commutateur est sur le plot *correspondance*, le courant de ligne traverse le relais de gauche, le fait fonctionner, et c'est l'armature de ce relais qui ferme le circuit de la pile locale sur le récepteur.

En résumé, les relais de droite sont des relais d'appel, ce sont eux qui ferment le circuit local du cadran indicateur; les relais de gauche sont des relais de correspondance, ce sont eux qui ferment le circuit local du récepteur.

Dans le cas où un dérangement local ne permettrait pas à un poste de communiquer, il devrait mettre les manettes des commutateurs sur la bande CD (communication directe), de façon à ne pas immobiliser les autres postes de la ligne.

La figure 2 représente une vue d'ensemble du rappel Bréguet-Rodary pour postes téléphoniques.

L. Montillot.

(*A suivre.*)

LES MOTEURS A GAZ TONNANTS

ET L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Depuis 1860, époque à laquelle le premier moteur à gaz réellement pratique fit son apparition, un grand nombre de types ont été créés, et le moteur à gaz occupe maintenant une place prépondérante dans l'industrie; ses applications se multiplient, et il n'est guère d'industrie qui ne l'utilise. Sans prétendre qu'il est prêt à remplacer avantageusement la machine à vapeur, nous pouvons dire qu'il lui fait une concurrence acharnée, et que cette concurrence lui sera fatale, lorsque les traités passés entre les Compagnies gazières et les municipalités arriveront à expiration, et permettront à celles-ci de faire abaisser le prix du gaz.

Ce n'est pas, hâtons-nous de le dire, que les Compagnies gazières se refusent à cette diminution. Non; mais comme du fait de cette diminution il en résulterait pour elles un abaissement dans leurs bénéfices, au moins pendant les premières années, elles demandent, en compensation, un prolongement de concession.

Elles ne l'ont pas encore obtenu, et la lutte entre le gaz et l'électricité qui date de 1880 dure encore, et on ne peut dire encore quel sera le vainqueur. Et bien que quelques compagnies électriques aient déjà succombé, il n'en est pas moins vrai que les Compagnies gazières souffrent de cette concurrence, et que, si le bec Auer n'était venu à leur secours, la lutte aurait été plus meurtrière pour elles; la découverte de ce bec a de beaucoup retardé le triomphe de l'électricité.

De plus les Compagnies gazières ont compris que dans le moteur à gaz même elles avaient un nouveau client consommant beaucoup de gaz, et qu'elles pourraient l'utiliser *économiquement* à transformer le gaz en électricité.

Nous avons bien dit économiquement; cela semble paradoxal de prime à bord qu'il y ait économie à transformer le gaz en électricité, au lieu d'employer ce gaz immédiatement à l'éclairage, et cependant l'explication en est simple. Voici à ce sujet ce que dit M. A. Witz, dans son *Traité théorique et pratique des moteurs à gaz et à pétrole* : « En effet, par 700 litres, on obtient aisément aujourd'hui le cheval-heure effectif et, par suite, une énergie disponible de 550 watts; or, 550 watts donneront par incandescence de 140 à 180, soit en moyenne 160 bougies, c'est-à-dire 16 carcels; par l'arc voltaïque, on obtiendra par 550 watts au moins 125 carcels; on peut donc estimer, par l'incandescence, le carcel à environ 54 litres, et à 6 litres par l'arc.

Or, au bec Bengel, le carcel coûte 105 litres; au papillon, il faut compter 140 litres; la différence est énorme même avec la lampe à incandescence. Les lampes intensives à récupération donnent des meilleurs rendements; les appareils Wenham, Bandsept, See, etc., consomment de 60 à 25 litres par carcel, suivant les numéros et les types.

Il y a par suite généralement intérêt à faire usage du gaz dans les moteurs, dans le but d'en transformer l'énergie dans des lampes électriques; quand on emploie l'arc voltaïque, l'avantage est incontestable,

Digitized by Google

Si donc il y a intérêt, comme nous venons de le démontrer, pour le particulier, à plus forte raison pour les Compagnies gazières qui, fabriquant elles-mêmes le gaz, ne doivent se le compter qu'à son prix réel.

De plus ces compagnies peuvent installer leur station centrale à tel endroit qu'elles jugent le plus convenable, dans les centres riches et luxueux, là où précisément l'éclairage électrique est le plus demandé; elles économiseront ainsi les frais d'installation de canalisation électrique, et ces frais sont très élevés.

On voit donc clairement que les Compagnies gazières, en s'adjoignant l'éclairage électrique, ont sagement spéculé, et que le pacte, la trêve qu'elles ont signé tacitement avec l'électricité est tout à leur avantage, et que si elles n'avaient pas agi ainsi elles auraient mal compris leurs intérêts.

Il eût peut-être mieux valu que la lutte se prolongeât davantage, car le public aurait sans doute de meilleurs tarifs, mais, finalement, il n'a pas trop à se plaindre puisqu'il a à sa disposition les deux modes d'éclairage.

C'est l'Allemagne qui a donné aux Compagnies gazières l'idée d'utiliser leur gaz pour l'éclairage électrique. Les deux premières installations faites dans ce sens sont celles de Prague et de Dessau. Depuis, beaucoup d'autres ont été faites, et nous pouvons citer en France, notamment, celles de Reims, Agen, Bordeaux, Dieppe, Dunkerque, Foix, La Palisse, Marseille, Montpellier, Villeneuve-sur-Lot, Trouville, Calais, etc.

Mais là où les moteurs à gaz tonnants, et nous entendons par là ceux qui transforment dans un cylindre la force explosive d'un gaz (soit gaz de pétrole ou gaz de houille) en force motrice, sont le plus appréciés, c'est dans les installations particulières; dans les villes, on emploie le gaz de la ville pour faire fonctionner le moteur; dans les campagnes, villas, châteaux, ou villes de moindre importance et qui n'ont pas d'usine à gaz, soit le moteur à pétrole, soit le moteur au gaz pauvre.

Le premier est très apprécié, car il n'exige, comme le dit M. Joseph Costa, « ni foyer, ni chaudière, ni cheminée. Un simple tuyau de petit diamètre suffit pour rejeter dans l'atmosphère les produits de la combustion, et ces produits ne sont guère composés que de gaz incolores et de vapeur d'eau ».

Le moteur à pétrole sera aussi employé avantageusement dans les fermes pour l'éclairage électrique, car il pourra aussi être employé conjointement pour les travaux de ferme exigeant la force motrice. Au moment du dépiquage du blé, par exemple, il rendra de réels services.

Nous classerons les moteurs à gaz tonnants employés pour l'éclairage électrique comme suit :

1° Moteurs à gaz.

2° Moteurs au gaz pauvre.

3° Moteurs au pétrole.

Dans un prochain numéro, nous nous proposons de passer en revue quelques-unes des installations déjà faites; nous donnerons aussi dans chacune des classes ci-dessus, la description des moteurs les plus recommandables.

Jean LOUBAT,
Ancien élève de l'Ecole nationale d'Arts et Métiers d'Aix.

TRAVAUX INTÉRESSANT L'ÉLECTRICITÉ

EXÉCUTÉS A L'INSTITUT PHYSICO-TECHNIQUE DE CHARLOTTENBURG, DU 1er FÉVRIER 1896 AU 31 JANVIER 1897

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs à plusieurs reprises des travaux intéressant l'électricité exécutés à l'Institut physico-technique de Charlottenburg (1). Ceux qui ont été faits pendant l'exercice dernier sont résumés dans la présente note.

Élément au cadmium. — On a continué les essais avec des éléments nouveaux au sulfate de cadmium. A des intervalles déterminés, on a confectionné des éléments nouveaux et on les a comparés avec les anciens; les différences n'étaient que de 1/10 000e environ. La force électromotrice de l'élément cadmium a été déterminée en la comparant avec l'élément Clark; elle était de 1,019 volt, en supposant que l'élément Clark à 15° C eût une force électromotrice de 1,433 volt.

Auparavant, on avait constaté la variation de certains éléments lorsque la température est basse. Cette variation semble devoir être rattachée à la transformation du sulfate de cadmium ordinaire ($3\,CdSO^4 + 8\,H^2O$) en un hydrate différent. Les courbes de tension des éléments dont le fonctionnement n'est pas normal coupent la courbe normale à 15° environ. En portant ces éléments à 40°, on a pu, pendant quelques jours seulement, il est vrai, les transformer de façon qu'ils se comportassent à 0° comme un élément normal. La question des différents hydrates du

(1) Voir l'*Electricien*, t. X, p. 188 et t. XIII, p. 167.

Digitized by Google

sulfate de cadmium sera étudiée dans le laboratoire de chimie de l'Institut.

On a observé des phénomènes analogues, déjà consignés par lord Rayleigh, également sur l'élément Clark, dont le point de transformation est aux environs de 40°, ce qui est en conformité avec les données concernant la solubilité du sulfate de zinc.

En chauffant les éléments Clark à 60°, on a pu conserver la transformation pendant des semaines à la température ordinaire de la salle. Des éléments transformés de la sorte, et dont la solution de sulfate de zinc contenait bien plus de sel que lorsqu'on a affaire à la modification habituelle, ont donné, à 0°, des tensions de 1 0/0 inférieures à celles de l'élément normal.

Les rapports de deux éléments sont :

$$\frac{\text{Clark } 0^\circ}{\text{Cadmium } 20^\circ} = 1{,}4227; \quad \frac{\text{Clark } 15^\circ}{\text{Cadmium } 20^\circ} = 1{,}4066.$$

On a également déterminé le coefficient de température de l'élément cadmium.

Electrodynamomètre de Helmholtz. — On a corrigé les valeurs pour les surfaces d'enroulement des bobines mobiles des électrodynamomètres; ces valeurs étaient trop fortes de 1/100°.

Voltamètre à argent. — Il s'agissait de déterminer la quantité des dépôts qui se forment par l'électrolyse; les recherches ne sont pas encore achevées.

Voltamètre à argent et élément Clark. — En supposant que le courant de 1 ampère dépose 4,025 gr d'argent par heure, on a trouvé la différence de tension de l'élément Clark assez forte, selon qu'il s'agissait de solutions récentes ou de solutions ayant servi. Dans ce dernier cas, la différence est, de 0° et à 15°, de 0,0014.

Conductibilité des électrolytes. — Les coefficients avec lesquels on doit multiplier les valeurs de la conductibilité rapportée au mercure est de 1,0659 pour pouvoir l'estimer en *ohm*.

L'aimantation du fer et de l'acier dans des champs faibles a fait l'objet de recherches très longues.

Enfin, dans la section technique de l'Institut, on a exécuté, comme par le passé, un grand nombre d'essais sur les isolants, les éléments normaux, les étalons, etc.

M. SVILOKOSSITCH.

REMARQUES SUR L'ARC ÉLECTRIQUE

Le remarquable article de M. Georges Claude (n° de l'*Electricien* du 23 octobre 1897) sur l'arc électrique, semble augurer favorablement pour l'avenir de l'étude de la chimie!

Il paraît, en effet, bien établi depuis les immortels travaux de notre illustre chimiste français, M. Berthelot, que le facteur important qui régit les réactions chimiques et les combinaisons des corps, est l'*Energie*.

Or, l'*Energie* est susceptible de se manifester sous les vitesses vibratoires les plus diverses, depuis l'énergie mécanique jusqu'à l'énergie cinétique, et il semble probable que les modifications chimiques les plus profondes des corps se produisent sous l'influence des vibrations les plus rapides de l'énergie. Le nombre de vibrations de l'énergie qui entre en jeu dans ces circonstances, n'est pas seul nécessaire! Il faut en outre y introduire un facteur essentiel qui est l'*intensité* de la vibration. Le nombre de vibrations à la seconde représente, si l'on veut, le « potentiel d'énergie », tandis que l'amplitude de ces vibrations représente le nombre « d'ampères d'énergie », et nous savons que dans la période lente qui correspond à l'énergie électrique, les « ampères » y représentent l'élément principal dans la production des phénomènes physico-chimiques que l'énergie est susceptible de produire. Nous avons actuellement la faculté de produire des intensités considérables dans les périodes lentes de l'énergie telles que celles de l'électricité et de la chaleur.

Mais nos moyens deviennent d'autant plus insuffisants que nous nous rapprochons davantage des périodes élevées, telles que la lumière, l'énergie chimique, les vibrations radiographiques, l'énergie cinétique, etc. Il semble probable cependant que la science de demain nous permettra de créer des foyers d'énergie puissants, des vibrations rapides. Il n'est pas téméraire de supposer que ces énergies, encore inconnues, viendront troubler profondément toutes les lois actuelles des combinaisons atomiques et moléculaires des corps!...

Le moyen qui paraît actuellement le plus pratique pour atteindre ces grandes intensités vers les radiations rapides, est l'arc voltaïque.

Nous savons que l'intensité d'une source d'énergie est exprimée actuellement par le degré de chaleur que représente cette source. C'est dire que l'on prend, comme terme de définition de l'intensité et de la vitesse des vibrations, le nombre de calories qu'est susceptible de produire le spectre calorifique de cette source. Ce moyen de mesure de l'énergie est au moins très rudimentaire et il est, dans tous les cas, loin de mesurer d'une façon rigoureuse la « somme d'énergie totale » émise par la source. Nous le conserverons cependant, à défaut d'autre.

Digitized by Google

Dans les conditions normales de production de l'arc voltaïque, la température produite ne dépasse pas 3500° C. environ, autant que nos procédés grossiers de mesure de ces hautes températures permettent de l'apprécier.

Or il paraît certain que la température des astres, et du soleil en particulier, est de beaucoup plus élevée que celle de l'arc, ce qui revient à dire que la source la plus puissante de chaleur que nous possédions n'est susceptible de produire qu'un spectre d'énergie beaucoup moins étendu vers la radiation rapide que celui qui est produit par les sources d'origine stellaire.

Il est probable, en outre, que les intensités des radiations de l'arc sont infiniment moins grandes que celles des radiations du soleil.

Logiquement, ces dernières radiations doivent donc être susceptibles de produire des modifications atomiques et moléculaires beaucoup plus profondes que celles qui sont produites par les radiations de l'arc.

Si nous ne pouvons constater à la surface du sol qu'une portion extrêmement faible des phénomènes que sont susceptibles de produire les rayons du soleil, c'est que l'atmosphère y diminue, dans une proportion considérable, l'intensité de ces radiations, et qu'elle en arrête en même temps, d'une façon absolue, toutes les vibrations très rapides.

Il ne semble cependant pas impossible, *à priori*, de parvenir à produire artificiellement des températures plus élevées que celles que donne l'arc actuel.

Il est probable qu'il existe dans la masse solaire des pressions qui sont représentées par des millions d'atmosphères et de températures dont il nous est impossible de nous faire une idée.

Il semble rationnel de supposer que sous l'influence combinée de telles pressions et de telles températures, les corps simples y soient susceptibles d'être amenés à des états moléculaires que nous ne soupçonnons même pas.

Il devrait être du plus haut intérêt scientifique de chercher à créer des sources intensives d'énergie, se rapprochant de celles des astres, telles, par exemple, que celles que pourraient peut-être donner des fours électriques étudiés en vue de ces résultats.

Les dissociations atomiques et moléculaires des corps, qui seraient susceptibles de s'y manifester, et que l'analyse spectrale nous permettrait d'y étudier, nous donneraient la possibilité peut-être, dans leurs enseignements, de déchirer un coin du voile qui nous cache des mystères encore insoupçonnés de la chimie.

Albert NODON.

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE POUR L'ÉTUDE DES DYNAMOS (1)

M. Arnold, de Karlsruhe, a donné, dans l'*Elektrotechnische Zeitschrift*, une méthode d'étude des machines dynamos qui mérite de fixer l'attention et constitue un développement intéressant de la méthode d'essai, dite de court circuit, exposée en premier lieu, croyons-nous, par le Docteur Behn Eschenburg pour les machines et par M. G. Kapp pour les transformateurs.

Nous allons passer en revue les considérations et les raisonnements suivis par M. Arnold.

L'examen préalable des conditions de fonctionnement des machines a pour principal objet la détermination de la chute de tension pour une variation donnée de la charge ou de l'excitation, pour un certain décalage.

Pour une excitation constante et un décalage donné, la variation de la tension aux bornes pour une charge variable dépend de la réaction d'induit, de la dispersion magnétique due à l'induit et de la résistance.

L'influence des deux premières causes ne peut être déterminée avec exactitude d'après les simples dimensions de la machine.

On peut admettre, dans une certaine mesure, que la réaction d'induit est proportionnelle au nombre d'ampères-tours de l'armature; tout au moins cette réaction est fonction du nombre de ces ampères-tours.

Si l'on considère, en particulier, les machines polyphasées, le nombre effectif d'ampère-tours est assez difficile à fixer avec certitude.

Cependant, si l'on suppose que l'enroulement d'induit engendre un champ tournant d'intensité constante, le nombre total d'ampères-tours pour les 3 phases peut être représenté, dans le cas particulier d'un alternateur triphasé, par

$$(AW_a) = 0,5 \sqrt{2}\, WI$$

où W = nombre total de spires des 3 phases
I = courant efficace par phase.

On sait, en effet, que l'amplitude du champ tournant triphasé est constante et telle que

$$\mathcal{H} \text{ résultant} = 1,5\ \mathcal{H} \text{ max.}$$

$\mathcal{H}$ max étant l'amplitude du champ d'une des phases composantes, tandis que l'amplitude du champ tournant diphasé est telle que

$$\mathcal{H} \text{ résultant} = \mathcal{H} \text{ max.}$$

(1) D'après l'*Elektrotechnische Zeitschrift*.

La formule

$$(AW_a) = 0,5\sqrt{2}\,W\,I$$

est donc bien générale.

Malheureusement cette supposition n'est presque jamais réalisée; elle n'est qu'approximative pour les bobinages croisés, tandis qu'avec les bobinages non croisés l'écart peut être considérable. L'incertitude qui en résulte tient principalement aux phénomènes de dispersion dont l'influence ne peut être déterminée que très approximativement, d'après des calculs assez longs et l'examen du croquis de la machine.

La méthode de M. le professeur Arnold repose plutôt sur des déductions d'expériences, et comme nous le verrons plus loin, permet de calculer l'influence de la réaction et de la dispersion avec une grande approximation.

Nous supposons que les dimensions générales de la machine à étudier ont été fixées.

La caractéristique à vide pourra toujours être déterminée d'après la méthode d'Hopkinson; admettons qu'on obtienne ainsi la courbe représentée suivant E'_a dans la figure 3.

Considérons maintenant une machine sans aucune dispersion et mettons-la en court circuit; soit O B, figure 1, la direction vectorielle du courant de court circuit; ce courant est en phase avec le flux qu'il produit; soit $OB = N_f$ le flux en question.

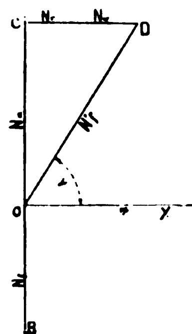


Fig. 1.

Le champ devra être excité de telle sorte qu'un flux égal et de sens contraire soit produit, donc

$$OC = OB = N_a$$

D'autre part, on a, par suite de la résistance dans l'induit, une chute de potentiel ($I_o R_A$), dont la phase est en quadrature avec N_f puisque cette chute de potentiel correspond à une dépense d'énergie; soit N_p le flux correspondant représenté à angle droit en C, avec O C.

D'après une construction bien connue, on peut représenter, en prolongement de N_r, le flux N_w correspondant aux forces électromotrices parasites (celles-ci étant énergétiques).

Pour de faibles saturations du fer, on peut composer ces flux suivant la règle du parallélogramme; on obtient ainsi en $CD = N'_f$ le flux qui existerait sans la réaction d'induit.

Dans la figure 2, les flux sont remplacés par les ampères-tours.

Dans les bonnes machines, la résistance de l'induit, les pertes par hystérésis et courants de Foucault étant faibles,

$$(N_r + N_w) \text{ est très faible}$$

et l'angle α est plus grand que 80° pour la marche en court-circuit.

Il en résulte que le nombre d'ampères-tours de l'induit est approximativement égal, pour ce régime, au nombre d'ampères-tours d'excitation.

Dans ces conditions, nous pouvons prédéterminer la caractéristique de court-circuit pour une machine n'ayant pas de dispersion.

Si W_a = nombre de spires de l'induit,
I_o = courant d'induit,

on aura, d'après les considérations qui précèdent et d'après la figure 2.

$$(1) \qquad I'_o = (AW_f)\frac{\sin\alpha}{W_a} = 0,98\frac{(AW_f)}{W_a}$$

α étant voisin de 80°, tout au moins pour les bonnes machines.

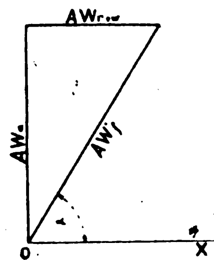


Fig. 2.

On pourra alors reporter la courbe de court-circuit sur la figure 3, les abscisses n'étant autre chose que les valeurs des ampère-tours totaux divisés par $\dfrac{W_a}{\sin\alpha}$.

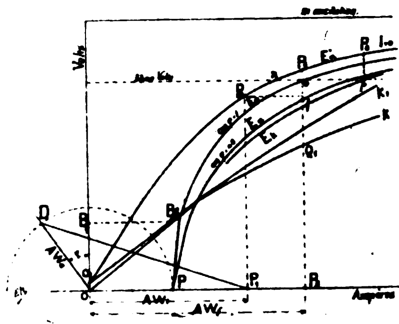


Fig. 3.

On obtient ainsi la ligne droite O K_1.

La dispersion magnétique aura pour effet d'abaisser la courbe de court-circuit vers l'axe des abscisses, et tant que cette dispersion sera proportionnelle au débit, la caractéristique de court-circuit restera une droite.

Si la dispersion augmente plus rapidement que

le courant, la caractéristique s'incurvera vers l'axe des abcisses; dans le cas contraire, elle s'incurvera vers le haut.

Ce dernier cas, très rare, peut cependant se présenter avec les machines travaillant à de fortes inductions comme, par exemple, avec les machines unipolaires.

En général, on pourra considérer la caractéristique de court-circuit comme rectiligne et, par conséquent, variant proportionnellement à l'intensité.

On peut tenir compte de l'écart entre le courant de court-circuit calculé dans le cas de la machine sans dispersion et le courant effectif, en affectant la formule (1) d'un coefficient k et prenant

$$I_0 = \frac{(AW_f)\sin\alpha}{kW_a} \qquad (2)$$

En somme, l'influence de la dispersion se traduit par un accroissement de la réaction d'induit.

Si la caractéristique de court-circuit est rectiligne, $k =$ constante; différemment, k est variable.

La valeur de k peut être déduite de l'expérience par le rapport entre (1) et (2); on a

$$k = \frac{I'_0}{I_0} \qquad (3)$$

A cet effet, on détermine I_0 expérimentalement et I'_0 par le calcul; *on obtient ainsi un coefficient k qui caractérise l'importance de la dispersion* et, dans tous les cas, une indication utile pour les améliorations ultérieures.

Le tableau suivant donne les valeurs de k pour différentes machines, d'après des expériences effectuées par M. Arnold.

Numéros.	Puissance en kw.	Tension normale par phase.	Débit par phase pour $\cos\varphi = 1$	Nombre de tours par minute	Fréquence.	Nombre de paires de pôles.	k	k_2	Observations.
1	200	2000	100	175	52,5	18	$k_{70} = 1$ $k_{100} = 1,25$ $k_{130} = 1,18$	—	Alternateurs monophasés multipolaires.
2	132	3300	40	400	53	8	$k_{30} = 0,96$ $k_{40} = 0,98$ $k_{80} = 1,01$	—	
3	66	2000	33	560	65	7	$k_{20} = 1,02$ $k_{45} = 1,04$	—	
4	30	1000	30	600	50	5	$k_{30} = 1,1$ $k_{55} = 1,12$	—	
5	230	110	700	265	53	12	$k_{700} = 1,5$ $k_{950} = 1,5$	$k_2 = 1,13$	Alternateurs polyphasés multipolaires.
6	132	230	192	375	50	8	$k_{100} = 1,22$ $k_{200} = 1,20$ $k_{250} = 1,20$	$k_2 = 0,91$	
7	100	1150	29	500	50	6	$k_{20} = 1,26$ $k_{30} = 1,30$ $k_{50} = 1,41$	$k_2 = 0,98$	
8	100	100	333	500	50	6	$k_{200} = 1,34$ $k_{300} = 1,33$ $k_{400} = 1,32$	$k_2 = 1,0$	
9	66	2200	10	500	50	6	$k_{5} = 1,1$ $k_{10} = 1,18$ $k_{20} = 1,3$	$k_2 = 0,89$	
10	18	110	55	750	50	4	$k_{30} = 1,42$ $k_{60} = 1,41$ $k_{100} = 1,40$	$k_2 = 1,06$	
11	70	1265	18,4	500	50	6	$k_{10} = 0,91$ $k_{20} = 1,11$ $k_{40} = 1,14$	—	Alternateurs polyphasés unipolaires.
12	135	75	600	600	50	5	$k_{340} = 1,71$ $k_{730} = 1,55$	—	

Digitized by Google

Pour l'examen de ce tableau, on tiendra compte que pour les alternateurs monophasés on aura :

$$W_a = \sqrt{2}\,W \qquad (5)$$

et pour les alternateurs polyphasés

$$W_a = 0{,}5\,\sqrt{2}\,W \qquad (6)$$

W étant comme précédemment le nombre total des spires des trois phases de l'induit.

D'autre part, pour les machines multipolaires avec bobine excitatrice unique comportant W_c spires et un nombre de paires de pièces polaires p, on aura

$$(AW_f) = pW_eI_e \qquad (7)$$

I_e étant le courant d'excitation ;
et pour les machines unipolaires avec induit double

$$(AW_f) = 2pW_eI_e \qquad (8)$$

Dans le tableau, les alternateurs 1 à 10 appartiennent au même genre de construction : machines multipolaires avec bobine excitatrice unique, mais les uns fournissent des courants monophasés et les autres des courants polyphasés.

Dans les deux cas, les enroulements induits sont disposés dans des encoches munies de rebords qui enferment presque complètement dans le fer les conducteurs soumis à l'induction.

Les bobines des alternateurs polyphasés ne sont pas croisées.

On remarquera que le coefficient k est sensiblement plus grand pour les alternateurs polyphasés, quoique la dispersion ne varie guère par rapport aux alternateurs monophasés.

La différence provient de ce que le nombre d'ampères-tours agissant de l'alternateur polyphasé est plus grand que celui fourni par la formule

$$0{,}5\,\sqrt{2}\,W.\,I,$$

indiquée précédemment, ce qui confirme la supposition que le courant induit n'engendre pas un champ tournant constant.

Si l'intensité du champ magnétique réagissant varie périodiquement, le nombre maximum d'ampères-tours devient

$$\frac{2}{3}\sqrt{2}WI = (AW_a)$$

d'où

$$W_a = \frac{2}{3}\sqrt{2}\,W \qquad (10)$$

Si nous transportons cette valeur dans le calcul de k, nous obtenons des valeurs très voisines de celles obtenues pour les alternateurs monophasés, ces valeurs sont indiquées en k_2 dans la table.

Dans les cas distincts ou $k < 1$, le nombre de spires de réaction est

$$< \frac{2}{3}\sqrt{2}\,W$$

La valeur réelle W_a est comprise généralement entre 0,707 W et 0,94 W.

Les types n°s 11 et 12 se réfèrent à des alternateurs polyphasés unipolaires. Pour le n° 11, les bobines sont non croisées et placées dans des encoches partiellement fermées de l'induit. Par cette construction et une étude minutieuse des dimensions de la machine, la dispersion est très faible, d'où la faible valeur de k observée.

Le n° 12 comporte un enroulement en barres placées dans des entailles complètement closes de l'induit. Cette disposition accentue évidemment la dispersion par suite de la présence de petits isthmes de fer entre les barres et à la périphérie de l'induit. Pour cette même machine certaines dimensions défavorables entraînaient pour k les valeurs exagérées consignées au tableau.

Les valeurs de k ont été calculées pour différents régimes dont les intensités sont figurées par des indices.

Ainsi $k_{100} = 1{,}25$ signifie que le courant réel en court circuit atteignait 100 ampères tandis que la valeur calculée était de

$$100.1{,}25 = 125 \text{ A}$$

Il est visible que les valeurs de k diffèrent peu pour une même machine.

Cette considération justifie l'hypothèse que la caractéristique de court circuit est sensiblement une ligne droite.

Les variations de k pour une même machine tiennent principalement à ce que la courbe calculée OK_1 (fig. 3) part de l'origine, tandis que la courbe réelle, par suite de la rémanence part de O_2 (ce qui amène par la suite les deux courbes à se couper).

D'après Arnold, par E.-J.-Brunswick.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien, par un comité d'ingénieurs, sous la direction de L.-A. Barré, professeur de mathématiques à l'Association polytechnique, et Ch. Vigreux, ingénieur des Arts et Manufactures, répétiteur à l'École centrale. — 11e édition considérablement augmentée. Vol. in-12, 1300 pages, contenant 1000 figures. — Prix : 10 francs.

Disons de suite que ce prix, bien que fort raisonnable, étant donné les dimensions de ce formulaire, qui se transforme peu à peu en un véritable dictionnaire, se trouve encore diminué de moitié par une combinaison fort gracieuse des éditeurs

MM. E. Bernard et Cie; ils reprennent au prix de 5 fr l'exemplaire de l'une quelconque des précédentes éditions.

Ce n'est plus, en effet, un simple formulaire, c'est, pour ainsi dire, toute une encyclopédie condensée dans les 1300 pages qui forment cet intéressant ouvrage; il justifie entièrement son titre, ou plutôt ses titres et sous-tires, car rien n'y est oublié : formules arithmétiques, algébriques, trigonométriques et géométriques ; tableaux des coefficients de résistance des principales substances et des moments d'inertie. Tous les principes, toutes les théories, toutes les descriptions, tous les calculs peuvent se trouver dans ce recueil de l'ingénieur. Et si, après avoir passé en revue les diverses parties si nombreuses de la tuyauterie, de l'hydraulique, des générateurs de vapeur, des machines, des constructions, de la métallurgie, des chemins de fer, de la géologie, de la balistique, nous arrivons enfin à l'électricité, nous pouvons constater qu'elle y est aussi longuement traitée que dans les autres formulaires spéciaux. Cette onzième édition est réellement une œuvre nouvelle et se distingue entièrement des précédentes par maints sujets nouveaux qui ont été, cette année, décrits avec détails. Mais l'une des qualités les plus importantes du Formulaire de l'ingénieur, c'est le vocabulaire technique en trois langues qui termine l'ouvrage. Cette heureuse idée, que tout le monde désirait en vain voir se réaliser, est due à l'initiative de notre savant collaborateur, M. Michel Svilokossitch, qui a eu le courage de le mettre en pratique. Toute cette langue nouvelle que parlent les ingénieurs français, allemands et anglais, pourra désormais être lue par l'un quelconque de ces trois peuples, et, jusqu'ici, il faut bien le dire, on ne se comprenait pas toujours. M. Svilokossitch va faire cesser cette confusion des langues, et son vocabulaire sera désormais dans toutes les mains. Ce n'est pas seulement une lacune qui vient d'être comblée, c'est un abîme profond que l'auteur vient de fermer. Mais noblesse oblige, et voilà M. Svilokossitch contraint de continuer son travail si ardu, mais si bien commencé, et de nous donner sous peu un dictionnaire technique complet qui, chaque année, s'enrichira graduellement de tous les nouveaux termes que la science des trois peuples crée chaque jour. D.

-oo-

American and other machinery Abroad (*Outillage américain et étranger*), brochure in-8°, 90 pages, par Fred. J. Miller, 256, Broodway New-York.

Jadis et à diverses reprises de nombreux rapports furent envoyés par des correspondants particuliers à la Revue américaine bien connue des lecteurs de l'*Electricien*, *The American Machinist.* L'importance de ces lettres ouvertes et l'intérêt qu'elles présentaient était tel, que l'éditeur, M. Fred. J. Miller, a jugé nécessaire de les réunir en une brochure que nous avons en ce moment sous les yeux.

Dans les douze chapitres qui composent cette substantielle brochure, sont exposées à tour de rôle de fort intéressantes considérations sur les grandes usines du monde entier et sur l'état industriel de chaque nation. On y fait ressortir, ici et là, l'importance que l'on doit accorder à l'outillage américain et l'influence qu'il a pris forcément un peu partout. C'est un tour du monde industriel en 90 pages que l'on peut faire en lisant ce petit livre dont toutes les parties, écrites sous l'impression du moment et datées de Londres, Manchester, Glasgow, Paris, Berlin, Bruxelles..., rendent un compte fort exact de l'état actuel de l'outillage des grandes mines et ateliers des deux mondes, ainsi que de leur rendement, tant au point de vue scientifique qu'au point de vue financier. — D.

-oo-

Traité complet d'électrotraction, par Ernest Gérard, ingénieur en chef au service de la traction et du matériel des chemins de fer de l'État belge. 1 fort vol. in-4°, de VIII-640 pages, avec 567 figures dans le texte. Prix, 25 francs. Weissenbruch, imprimeur du roi, éditeur, rue du Poinçon, 45, Bruxelles.

C'est du Nord certainement que nous vient, sinon la lumière, du moins le meilleur ouvrage jusqu'ici paru sur la traction électrique. C'est l'un des plus complets, et la grande autorité de l'auteur nous est déjà une sûre garantie de sa valeur scientifique.

Chaque partie est largement développée, tant au point de vue technique qu'industriel, et sans chercher à accorder une place inutile à toutes les théories et descriptions qui abondent dans les traités généraux d'électrotechnique; la tâche de l'auteur commence, comme il le dit dans sa préface, au moment précis où se termine l'œuvre des théories : il ne parlera donc que des applications. Mais dans ces nombreux chapitres, rien n'est oublié. Le constructeur et l'ingénieur trouveront un véritable aide-mémoire de données techniques concernant la construction des moteurs, leurs enroulements, le réglage de la marche, l'appareillage des lignes, la résistance, le poids et le prix des poteaux, les trucks des voitures avec dessins cotés, la théorie et la pratique des accumulateurs, etc. L'administrateur des lignes de tramways pourra se rendre compte, pour chaque catégorie de procédés, du coût et des frais d'exploitation d'une ou de plusieurs lignes, et ces explications sont accompagnées du profil de la voie et de renseignements techniques sur la nature du trafic, ce qui, dans les résultats financiers, jouent un rôle des plus importants; bien entendu, M. Gérard n'a pas oublié les mesures d'intérêt général concernant la sécurité, et il a longuement parlé des actions électrolytiques ou perturbatrices des courants. Enfin les automobiles, fort en vogue aujourd'hui, la navigation électrique, tous ces sujets complémentaires y sont traités de main de maître. Nous ne pouvons mieux faire comprendre l'importance de cet ouvrage qu'en énumérant, pour terminer, les titres des nombreux chapitres :

I. Puissance et résistance comprenant les moteurs et la transmission d'énergie;

II. Rails conducteurs et troisièmes rails.

III. Doubles conducteurs aériens.

IV. Conducteur aérien unique.

V. Transmission dans le sol.

Digitized by Google

VI. Accumulateurs et fils primaires.
VII. Locomoteurs spéciaux pour grands railways.

D.

CHRONIQUE

Eclairage électrique des tramways de Bradford.

L'installation municipale d'éclairage électrique de Bradford, qui est l'une des plus anciennes en Angleterre, vient d'être agrandie et, dans ce but, on a construit une nouvelle station génératrice munie du matériel nécessaire.

L'installation primitive comprenait déjà sept dynamos Siemens accouplées à des moteurs Willans et cinq chaudières Lancashire. La nouvelle station comprend une salle pouvant recevoir jusqu'à douze moteurs et dynamos et elle est pourvue d'une grue roulante de 12 tonnes qui peut circuler dans toute la longueur du bâtiment. Mais cette salle complémentaire avait été réservée dans le cas où la municipalité, qui possède déjà le réseau de tramway électrique, aurait à fournir le courant pour l'éclairage; c'est, d'ailleurs, ce qui est arrivé il y a peu de jours. En résumé, dans la nouvelle station, il n'y a actuellement en fonctionnement que deux moteurs Willans à triple expansion accouplés à deux dynamos Siemens à six pôles de chacune 500 chevaux, à 300 révolutions par minute, et donnant à pleine vitesse 750 ampères sous 500 volts. Les deux chaudières sont du type de la marine de chacune 600 chevaux, mais pouvant donner, à tirage forcé, jusqu'à 800 chevaux.

C'est aux ingénieurs électriciens municipaux de Bradford, comme d'ailleurs dans d'autres villes, qu'est entièrement dû le succès de l'installation et M. Alfred H. Gibbing, l'ingénieur électricien actuel, ne néglige absolument rien pour mettre l'entreprise à la portée du public et, en particulier, il laisse aux abonnés la libre disposition des lampes à incandescence sous certaines conditions. — A. B.

Communications électriques sur les côtes anglaises (1).

Il y a quelques années, une Commission royale fut chargée d'examiner la question des communications à établir entre la côte et les phares isolés et les bateaux-phares.

L'enquête a été faite très minutieusement et à différentes époques, des rapports ont prescrit plusieurs règles qui ont été adoptées.

Le travail de la Commission touche actuellement à sa fin et elle vient d'élaborer son cinquième et dernier rapport dans lequel elle résume ses précédentes décisions et recommande l'établissement de communications avec les différents bateaux-phares et phares au moyen de lignes téléphoniques, si possible, et de relier au réseau télégraphique tous les phares isolés. Mais il convient d'attendre avant cette installation que le nouveau système de télégraphie sans conducteurs, actuellement en expériences en Angleterre, ait fait complètement ses preuves. Une des grandes difficultés que l'on éprouve à réunir par des communications télégraphiques les bateaux-phares à la côte consiste en la fréquente rupture des câbles de communication, et un homme de l'équipage de chaque bateau-phare est actuellement mis au courant des méthodes de réparation des câbles, afin d'économiser autant que possible temps et argent. Le rapport dont nous parlions ci-dessus parle de 27 exemples de rupture qui peuvent se subdiviser ainsi : accidents non imputables à des défauts dans le système de connexion, 8; formation de boucles dans le filage de câble, 3; usure du câble sur le fond, 12; échauffement du câble sur le treuil 4.

De ces quatre genres d'accidents, le plus grave est celui causé par le frottement sur le fond, par suite de l'évitement du bateau. Diverses propositions, ayant pour objet de remédier à cet inconvénient, ont été examinées par la Commission, mais aucune de celles qui comportaient l'emploi d'un câble continu ne pouvaient être acceptées sans introduire de nouvelles complications et la Commission pensa qu'il fallait changer complètement de procédé.

La direction des câbles sous-marins du Post-Office est maintenant en train d'expérimenter différents systèmes. On tenta d'employer les courants d'induction, mais après essais minutieux effectués aux Goodwin, on aboutit à un échec. Le système Marconi fut, en dernier lieu, bien examiné et la Commission attend les résultats des expériences du Post-Office, elle le considère comme le seul système possible et espère que l'on pourra, grâce à lui, vaincre toutes les difficultés et établir enfin des communications électriques entre la côte et les bateaux-phares. A. B.

(1) Nous renvoyons, à ce sujet, nos lecteurs à quelques-uns des plus récents articles publiés sur cette question dans *l'Electricien*, t. XI, p. 37, et t. XII, p. 258.

Le cohéreur.

Le professeur Koch a effectué quelques expériences curieuses qu'il décrit dans un article de l'*Elektrotechnische Rundchau* du 1er août.

Il composa une chaine d'une longueur de plusieurs mètres avec des baguettes de fer oxydé et la mit en circuit avec une batterie de deux accumulateurs et un galvanomètre. Le *cohéreur* ainsi formé était placé dans une chambre distante de 30 à 40 m du galvanomètre. Quand une forte étincelle éclatait dans le voisinage de la chaine, l'augmentation de la déviation du galvanomètre indiquait que la résistance du circuit tombait au 1/1000e de sa valeur primitive. Dans une seconde expérience, la résistance tombait au 1/10 000e de sa valeur primitive.

Le professeur Koch pense que cet effet explique pourquoi certains paratonnerres ayant de mauvais joints d'une résistance de 100 000 à 300 000 ohms sont néanmoins efficaces quand la foudre les frappe. Les oscillations produites par celle-ci provoquent une énorme réduction de la résistance, au moment précis où il est nécessaire de faciliter le passage de l'électricité à travers le conducteur. — E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS-S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité

et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION

DE

MM.
Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Heimer (O.), Ingénieur électricien
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 360. — 20 NOVEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

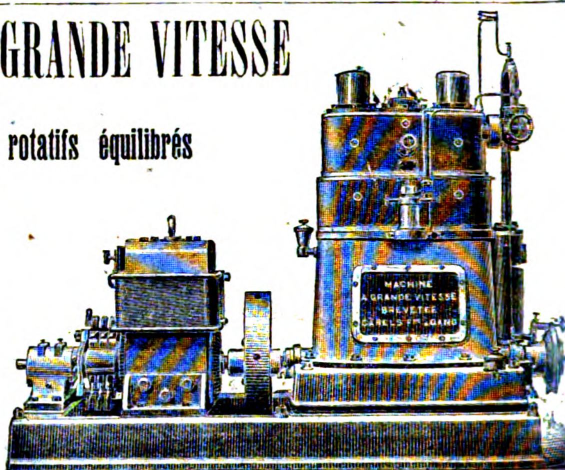
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

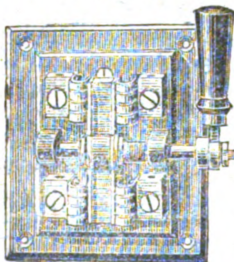
EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE
5, Rue Réaumur, PARIS

TRAVAUX A FAÇON

CALCULS, ÉTUDES & CONSTRUCTION
DE TOUS APPAREILS
Industriels, Scientifiques et Médicaux
POUR MM. LES INGENIEURS-INVENTEURS

E. FIGUERAS
162, Faubourg Saint-Denis — PARIS

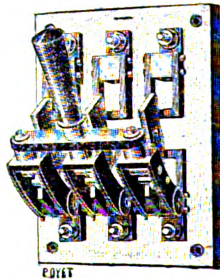
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

TRANSMISSION ÉLECTRIQUE D'ÉNERGIE

A BELLEGARDE

Dès 1871, un syndicat anglo-américain entreprit d'exploiter la puissance hydraulique du Rhône à Bellegarde (Ain), à 32 km au-dessous de Genève, et acheta en même temps une grande surface de terrain autour de l'usine, dans l'espérance de voir se développer rapidement en ce lieu un grand centre industriel. Mais, pendant longtemps, l'entreprise ne fit que végéter; la puissance, captée par des turbines de construction antique, était transmise par câbles et utilisée seulement par une ou deux usines. Depuis quelques années, la Société, dont le siège est toujours à Londres, a adopté la transmission par l'électricité et a vu croître, d'après *Engineering*, le nombre des usines qu'elle actionne ainsi que le chiffre de ses bénéfices.

L'usine est située au confluent du Rhône et de la Valsérine (fig. 1); elle utilise la puissance du premier de ces cours d'eau. Immédiatement au-dessus de Bellegarde, le Rhône se rétrécit et n'a plus, sur une longueur d'environ 19 km, qu'une largeur variant de 5 à 20 m.

La partie la plus étroite de ce rapide, qui n'a que 5 m de largeur et s'étend en ligne droite

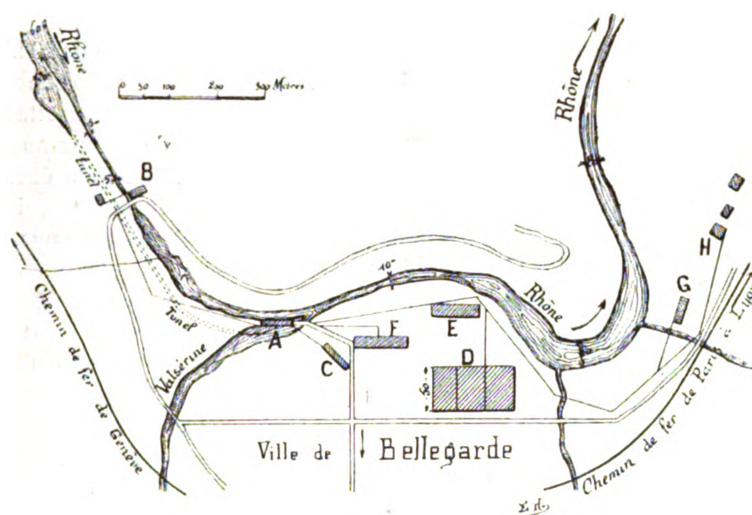


Fig. 1. — Plan de la distribution électrique de Bellegarde.

sur une longueur de 200 m, se trouve juste au-dessus de Bellegarde; c'est la *perte du Rhône*, qui ne mérite plus ce nom aujourd'hui, car, depuis quelques années, on a fait sauter à la mine presque complètement la voûte de roche qui recouvrait le fleuve souterrain pour faciliter l'écoulement des eaux pendant les crues.

C'est en ce point, où le lit est très étroit, qu'on a capté la puissance hydraulique. Dans les hautes eaux, le débit s'élève à 1275 m³ par seconde.

Installation hydraulique. — Le canal d'amenée commence immédiatement au-dessus du rapide (fig. 1); il coule d'abord à découvert pendant à peu près 150 m, avec une largeur moyenne de 20 m et une profondeur de 2,5 m, et il est séparé du Rhône par une digue en maçonnerie. Cette première partie est suivie d'un tunnel, de 550 m de longueur, creusé dans un calcaire très dur et ayant 9 m de largeur à la base et 6,5 m de profondeur, soit 56 m² de section transversale.

Trois vannes, placées à l'entrée de ce tunnel, règlent l'admission de l'eau, qui se réunit, à la sortie, dans un réservoir de 1500 m³, placé derrière la station; de là, elle se rend aux turbines et s'écoule ensuite dans le Rhône.

Le volume d'eau maximum qui peut traverser par seconde la section du tunnel peut être porté à 100 m³, ce qui représente le débit minimum du Rhône et de l'Arve réunis et correspond à une vitesse d'environ 2 m.

La perte de chute dans le tunnel est d'environ 1 m et la chute disponible à la turbine est de 12 m en basses eaux; elle se réduit à 11 ou 10 m, lorsque le niveau prend sa valeur moyenne ou maximum. En admettant pour les turbines un rendement de 75 0/0, la puissance disponible sur les arbres de ces machines peut se calculer comme suit :

Digitized by Google

	Volume	Hauteur de chute	Puissance
Niveau minimum.	60 m³	12 m	7 200 chx
— moyen.	80	11	8 800
— maximum.	100	10	10 000

On n'utilise actuellement que 2000 chevaux, mais on pense arriver bientôt à 4400, c'est-à-dire à la moitié de la puissance disponible moyenne.

Comme il se produit, en amont du rapide, des affouillements qui abaissent graduellement le lit du fleuve (10 cm environ par an), on a jugé utile, en prévision de l'accroissement probable de la station, d'empêcher la diminution progressive de la chute, en établissant un barrage en maçonnerie dans la partie où la largeur est réduite à 5 m. Le seul reproche qu'on puisse faire à cette installation, c'est que le tunnel ne permet de capter que le tiers environ de la puissance du fleuve; en cas de développement considérable de l'usine, on serait sans doute obligé d'en établir un second, ce qui entraînerait une dépense énorme.

Turbines et dynamos. — L'usine comportait à l'origine (fig. 2) trois turbines à réaction de Jonval, dont deux de 600 et une de 800 chevaux, fabriquées par MM. Rieter et Cie, de Winterthur; ces machines avaient 2,5 m de diamètre et faisaient 90 tours par minute. Elles furent d'abord disposées pour la transmission par câbles, mais deux d'entre elles ont été ensuite modifiées par MM. Escher, Wyss et Cie, de Zurich, de manière à faire 130 tours et à conduire chacune un alternateur triphasé monté directement sur l'arbre.

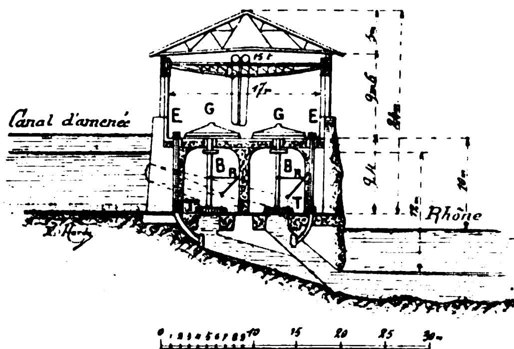


Fig. 2. — Ancienne installation

De ces deux dynamos, la plus remarquable est celle de 800 chevaux, qui a été construite par MM. Brown, Boveri et Cie, de Baden. L'inducteur, à 44 pôles, est monté sur une roue mobile en acier, fondue d'une seule pièce (fig. 3) et a 3,85 m de diamètre. L'induit est porté par une couronne fixe et a un diamètre extérieur de 4,6 m. Le poids total de la machine est de 22 tonnes environ, soit à peu près 40 kg par kilowatt, car elle donne 400 ampères et 1050 volts, soit 590 kilowatts. La fréquence est de 47,5 périodes et le rendement de 95 0/0. L'excitatrice

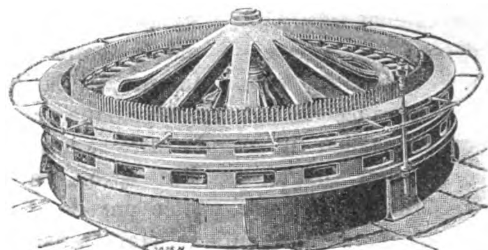


Fig. 3. — Alternateur de 800 chevaux.

est une petite machine de 20 kilowatts (200 ampères et 100 volts) ou 30 chevaux, conduite par une turbine distincte; l'excitation absorbe donc environ 3,5 0/0 de la puissance. Ce chiffre n'est pas très élevé, si l'on a égard à la mauvaise régulation des turbines, qui avaient été installées d'abord, comme nous l'avons dit, pour la transmission par câbles.

On installe actuellement (fig. 4 et 5) deux nouvelles dynamos, de 1200 chevaux chacune, montées directement sur l'axe des turbines. L'usine est assez grande pour en recevoir plus tard encore deux autres, ce qui portera la puissance à 8000 chevaux. En même temps, le bâtiment qui se compose d'un simple hangar en bois, sera remplacé par une construction en maçonnerie bien aménagée, ainsi que le montrent les figures, et munie d'un pont roulant de 15 tonnes. Les turbines seront fournies par les ateliers de Vevey (Suisse) et se composeront de 3 roues superposées, avec régulateur automatique, pour répartir la charge sur chaque roue suivant la hauteur de chute et le volume d'eau, ce qui est nécessité par les variations brusques de niveau du Rhône. Le diamètre des roues est de 3 m, la vitesse de 114 tours et l'on garantit un rendement de 75 0/0.

Les deux dynamos de 1200 chevaux seront du même type que celles de 800 chevaux. Le diamètre extérieur sera de 6 m, celui de la roue mobile de 5 m. La puissance sera de 320 à 350 ampères × 2000 volts ou 883 kilowatts. Le poids total sera de 42 tonnes, soit 47 kg par kilowatt. L'installation est munie de parafoudres à mica, précaution justifiée par les nombreux orages qui traversent cette région.

Distribution d'énergie. — L'usine génératrice distribue l'énergie aux établissements :

Digitized by Google

	Longueur de la transmission.	Puissance utilisée sur les arbres des moteurs.	Nombre des moteurs.
B. Usine à phosphate de chaux.	400 m	200 chx	3
C. — —	150	90	2
D. Filature de coton.	500	640	3, et 3 transformateurs.
E. Fabrique de batiste de Canton (1). . .	400	250	3
F. Fabrique de papier.	200	420	Transmission par câbles.
G. Fabrique de carbure de calcium (2). .	1100	700	1, et 2 transformateurs.
H. Scierie.	1300	200	2
Totaux.	4050	2500	

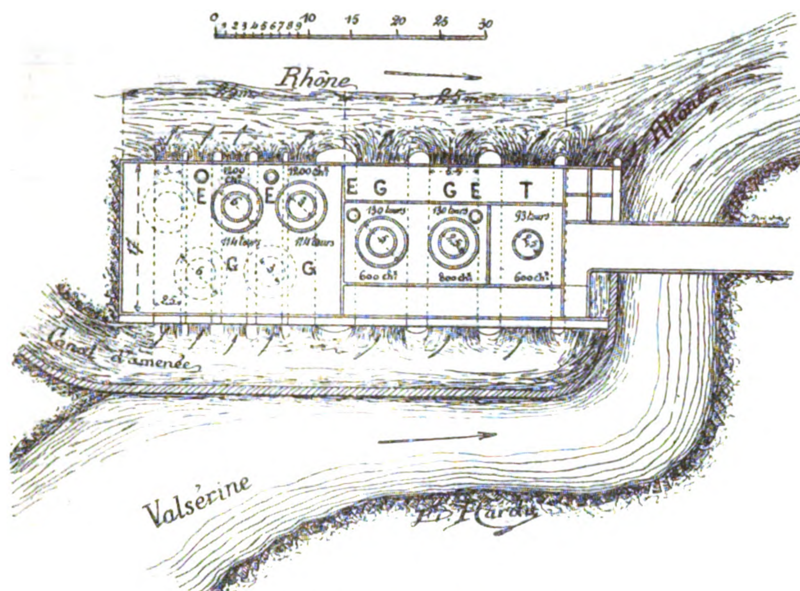


Fig. 4. — Nouvelle installation (plan).

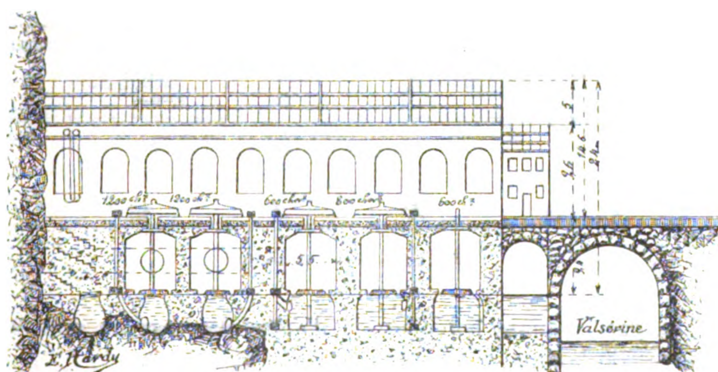


Fig. 5. — Nouvelle installation (coupe verticale).

Pour fournir à ces usines une puissance totale de 2500 chevaux, mesurée sur les arbres des moteurs, il faut prendre sur les arbres des turbines 3200 chevaux, dont 2000 sont fournis par l'ancienne installation et 1200 par l'une des nouvelles machines.

La perte moyenne est de 8 0/0 dans les alternateurs, de 4 0/0 dans la transmission électrique, et de 8 0/0 dans les moteurs, soit en tout 20 0/0, tandis qu'elle est de 30 0/0 dans la transmission par câbles. Il faut donc prendre sur les axes des turbines 2600 chevaux, pour fournir les 2080 chevaux transmis électriquement, et 600 chevaux pour transmettre, par

(1) Etoffe fabriquée avec les fibres de l'ortie de Chine (*Urtica nivea*).

(2) Cette usine, appartenant à la Société des carbures métalliques, vient d'être transportée à Notre-Dame de Briançon (Isère) et notablement agrandie.

Digitized by Google

câble, les 420 chevaux utilisés par la fabrique de papier. Ce mode de transmission sera sans doute remplacé bientôt par une transmission électrique.

Le courant est transporté par des fils de 8 mm.

La filature de coton. — Parmi les usines du tableau ci-dessus, la plus intéressante est la filature de coton établie depuis un an par une Société de Zurich (fig. 6).

Un même étage renferme l'atelier des métiers à filer et les moteurs triphasés, placés dans une pièce distincte, pour les préserver de la poussière. Ces moteurs sont actuellement au nombre de trois. Le premier, de 15 à 30 chevaux, commande le ventilateur et les ateliers de construction de machines; les deux autres ont une puissance de 120 à 170 chevaux chacun et actionnent directement les arbres de transmission. L'un conduit les machines préparatoires, métiers à

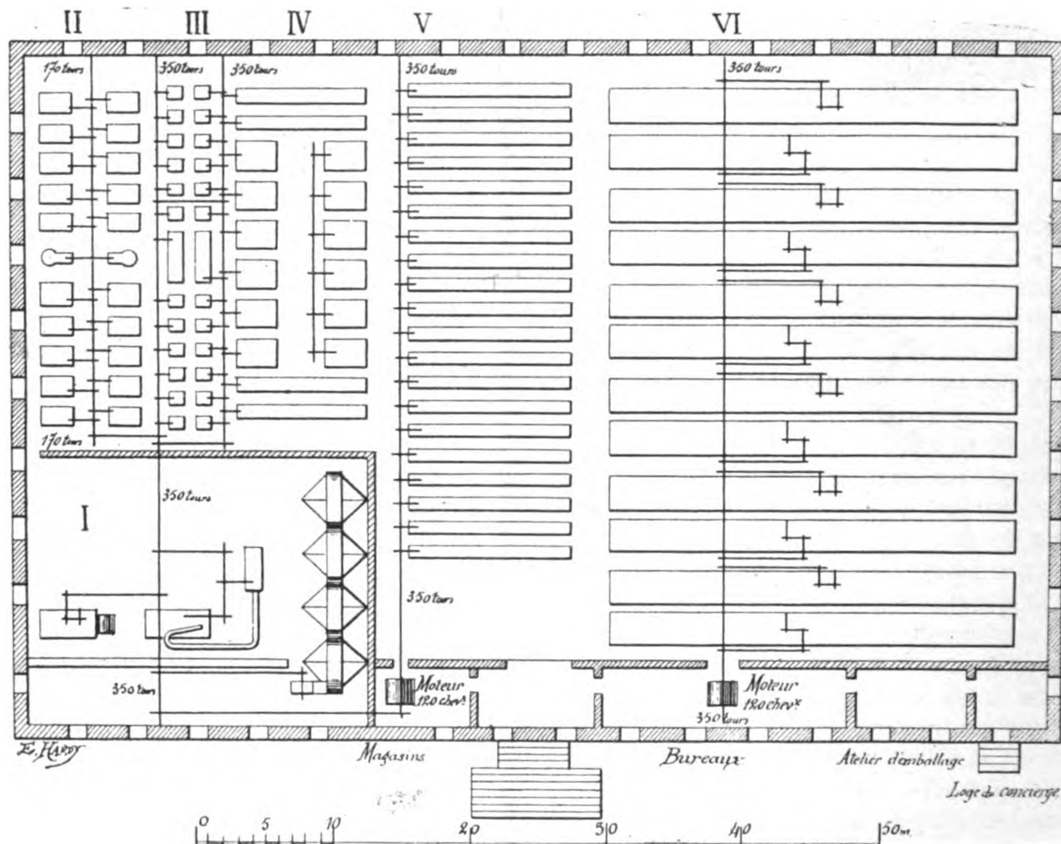


Fig. 6. — Plan de la filature.

ouvrir, à carder, à peigner, à étirer, bobineuses et alimente en outre 360 lampes à incandescence de 16 bougies, l'autre actionne les *self-acting*.

Ces deux moteurs, qui absorbent 80 ampères et 1000 volts, font 350 tours par minute et peuvent supporter sans danger de brusques variations de charge entre 120 et 170 chevaux. Des variations aussi grandes se produisent surtout à la mise en marche et à l'arrêt instantanés des *self-acting*; c'est pourquoi il vaut mieux faire conduire toutes les machines de ce genre par un seul moteur suffisamment puissant, plutôt que de faire commander chacune d'entre elles par un petit moteur distinct, de 10 à 12 chevaux.

Même avec un seul moteur, il est nécessaire de munir la turbine qui conduit la dynamo génératrice d'un régulateur à action rapide, surtout lorsque cette génératrice actionne en même temps d'autres moteurs à fonctionnement intermittent, dont la mise en marche et l'arrêt instantanés produisent de grandes variations de charge sur la dynamo et la turbine. Si le régulateur est paresseux ou insuffisant, ces variations de charge peuvent réagir sur les *self-acting* et troubler leur marche. On peut, en outre, placer un volant sur l'arbre de trans-

Digitized by Google

mission. Les machines accessoires, tournant avec une vitesse plus ou moins constante, sont bien moins sujettes à produire de grandes variations de charge.

D'un autre côté, une telle machinerie exige, au moment du démarrage, pendant environ une demi-heure, une puissance bien plus grande qu'en marche normale (au moins 30 0/0 en plus); cet effet est surtout sensible en hiver, lorsque toutes les pièces se sont contractées pendant la nuit. A la filature de Bellegarde, on emploie des *starters* de Brown, Boveri et Ce, qui, dans les conditions normales, permettent d'atteindre la pleine vitesse en une minute.

Les deux moteurs principaux pèsent 5,8 tonnes chacun, soit en moyenne 40 kg par cheval effectif. L'un d'eux alimente aussi, par l'intermédiaire d'un transformateur triphasé de $\frac{1000}{100}$ volts (1), 360 lampes de 16 bougies, dont 300 éclairent l'atelier des métiers à filer, qui a une surface de 3750 m².

Les machines à ouvrir absorbent à peu près 5 chevaux chacune, les autres machines préparatoires, 1 cheval; les *self-acting*, 10 chevaux.

Le premier moteur, qui actionne le ventilateur et les ateliers de construction, fait 750 tours et absorbe 21 ampères et 1000 volts; il pèse 1,2 tonne.

La puissance totale, comptée sur les arbres, est donc de :

360 lampes de 16 bougies	30 chx
Ventilateur et ateliers de construction	15
Machines préparatoires	85
Self-acting	120
	250

L'usine comprenant 10 000 broches, cela fait, en moyenne, 1 cheval pour 40 broches. La puissance absorbée varie du reste beaucoup avec la finesse du fil. Dans des usines analogues, où l'on fait du fil plus fin qu'à Bellegarde, on peut alimenter 65 broches par cheval.

Frais de premier établissement. — La station centrale de Bellegarde a traversé tant de vicissitudes qu'il est impossible aujourd'hui d'obtenir des renseignements exacts sur ce point. M. C.-S. du Riche-Preller, à qui nous empruntons ces détails, évalue les dépenses de la manière suivante :

(1) Les courants triphasés étant peu commodes pour l'éclairage, nous pensons que le moteur fait tourner un appareil dont l'anneau reçoit du courant triphasé à 1000 volts et restitue du courant continu à 100 volts.

INSTALLATION PRIMITIVE :

Canal : 150 m linéaires à 1000 fr	150 000 fr
Tunnel de 56 m² de section : 550 m linéaires à 2000 fr	1 100 000
Réservoir	50 000
Bâtiment des turbines et pont sur la Valsérine	75 000
Trois turbines (puissance totale, 2000 chx), y compris le transport et la pose	80 000
Deux alternateurs (puissance totale, 1400 chx), y compris le transport et la pose	100 000
Transmission et divers	10 000
Frais d'administration et d'ingénieurs	60 000
	1 625 000

NOUVELLE INSTALLATION :

Turbine et alternateur de 1200 chx, y compris le transport et la pose	100 000
Barrage en maçonnerie et autres travaux pour élever le niveau du Rhône	85 000
Nouveau bâtiment en maçonnerie pour les turbines et les dynamos	60 000
Transmission et divers	5 000
	240 000
Total général	1 875 000 fr

Dépenses d'exploitation. — On peut de même évaluer les frais comme suit :

Impôts en France et en Angleterre	2 500 fr
Entretien du matériel hydraulique	5 000
— de l'installation électrique et de la transmission	750
Appointements du directeur et d'un employé, frais de bureaux, etc.	8 750
Salaires d'un contremaître à 6 fr par jour, et de 4 hommes à 4 fr par jour	8 000
Amortissement des turbines, des alternateurs et de la transmission (2,5 0/0 sur 295 000 fr)	7 375
Amortissement des travaux hydrauliques et des bâtiments (1 0/0 sur 1 520 000 fr)	15 200
Assurances et divers	2 425
Administration à Londres : directeur, employés, frais de bureau, etc.	25 000
	75 000 fr

Digitized by Google

Le prix de l'énergie varie, suivant l'importance de l'abonnement, de 100 à 50 fr par cheval-an; cette puissance est comptée sur l'arbre du moteur et peut être utilisée jour et nuit, soit 7500 heures par an, ce qui fait 1,33 à 0,67 cm par cheval-heure. Si l'on n'utilise cette puissance que pendant 300 jours, à raison de 11 heures par jour, le prix s'élève de 3,33 à 1,67 cm par cheval-heure. Comme on emploie plutôt de grandes puissances, le prix moyen peut être fixé à 60 fr par cheval-an. Dans ces conditions, l'usine génératrice reçoit par an, pour 2500 chx, 150 000 fr, et comme les dépenses s'élèvent à 75 000 fr, le bénéfice net se monte à la même somme, soit 4 0/0 du capital estimé ci-dessus. En outre, à cause du développement acquis déjà par ce nouveau centre industriel, la station peut maintenant vendre ses terrains à raison de 5 fr le m² pour l'industrie et de 10 à 15 fr pour les maisons d'habitation, ce qui lui procurera de nouveaux bénéfices. Si l'installation de Bellegarde ne peut pas encore être citée comme un modèle, on voit que l'électricité a été, dans ce cas, d'un grand secours et qu'elle a assuré l'existence d'une usine qui était, auparavant, incapable de vivre.

Julien Lefèvre.

NOTES PRATIQUES
sur l'établissement
DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES AÉRIENNES
(*Suite*) (1)

Les diverses opérations que nécessite l'établissement d'une ligne électrique aérienne sont les suivantes :

1° Etude, tracé et piquetage de la ligne;

2° Distribution du matériel à pied d'œuvre;

3° Accouplement, armement et plantation des appuis;

4° Déroulement, soudure, montage, réglage et arrêtage des conducteurs.

1° Etude, tracé et piquetage de la ligne.

Etude de la ligne. — Lorsqu'on doit établir une ligne électrique, il est indispensable de se renseigner exactement sur l'état et le tracé des routes et chemins à suivre, sur leur altitude et sur les circonstances ou phénomènes naturels pouvant intéresser la solidité de la ligne projetée.

Le meilleur et le plus sûr moyen d'étudier un tracé consiste à effectuer le parcours à pied et à relever sur des cartes ou des plans toutes les indications utiles.

Cette étude préalable permettra de déterminer aussi, en connaissance de cause, la nature et les quantités de matériel à employer.

L'examen de la constitution du terrain dans les tranchées renseignera généralement d'une manière suffisante sur les difficultés à prévoir au moment de la plantation des appuis. Si cet examen superficiel ne suffisait pas, quelques sondages effectués en des points convenablement choisis, donneraient des renseignements précis.

Au cours de cette étude, il est important de déterminer d'une manière précise les dispositions à prendre pour franchir les passages présentant une particularité quelconque et on arrêtera tous les détails de construction dans les courbes, traversée de villes et villages, traversée de voies ferrées, passage de ponts, viaducs, souterrains, etc.

Tracé de la ligne et règles principales de construction. — La portée courante, autrement dit la distance entre les appuis, est celle que l'on doit adopter lorsque rien ne s'y oppose, notamment dans les alignements droits. Cette portée normale varie d'après la grosseur des conducteurs depuis 30 jusqu'à 75 m.

Dans la pratique, on ne peut que très rarement placer les appuis à distances rigoureusement égales les uns des autres. On est obligé de recourir à certains artifices.

Ainsi, par exemple, la portée courante ne peut s'appliquer qu'à des poteaux de même hauteur. Par suite, dans une construction en poteaux de 8 m, par exemple, si l'on est obligé d'utiliser un poteau de 10 m en un point donné, pour franchir un obstacle, les portées situées de chaque côté de ce poteau pourront être sensiblement allongées.

Il est rare également que l'on puisse passer brusquement d'un point élevé au niveau général de la ligne, sans intercaler un appui plus haut que les autres et sans augmenter l'écartement; En opérant autrement, on risquerait d'avoir un appui qui, au lieu de supporter les conducteurs, subirait un effort de bas en haut.

Ces diverses considérations étant mises à profit, on arrive à donner à la ligne toute la régularité désirable.

(1) Voy. *l'Electricien*, n° 357, p. 283.

Digitized by Google

Dans le tracé d'une ligne on doit, d'une manière générale, s'attacher à ce que les appuis soient facilement accessibles.

Il n'est guère possible de donner des règles fixes pour la manière de tracer une ligne; on ne peut que faire des recommandations générales auxquelles il faut se conformer autant que possible en tenant compte de tous les éléments de la question, tels que :

1° La solidité de la ligne et l'intérêt qu'il y a à la mettre à l'abri des accidents (éboulements, affaissements de terrains, inondations, coups de vent, etc.);

2° La visibilité des conducteurs au point de vue de la surveillance et de la recherche des dérangements;

3° L'importance des élagages d'arbres à faire dans le principe et à entretenir pour conserver aux conducteurs leur isolement et leur visibilité.

Dans une ligne sur route, il convient d'éviter de traverser cette route et, par conséquent, de changer de côté sans nécessité. Lorsqu'il est nécessaire de faire passer les conducteurs d'un côté à l'autre on doit, autant que possible, faire le changement à un coude brusque de la route, de manière à réduire la longueur des fils surplombant celle-ci, en ayant soin de conserver une hauteur minimum de 6,50 m.

Les poteaux sur route peuvent, à la rigueur, être plantés sur l'arête intérieure du fossé; mais, comme il convient d'éloigner autant que possible les conducteurs de la partie de la route livrée à la circulation, les appuis doivent, de préférence, être reportés au-delà de l'arête extérieure du fossé et sur les talus.

Dans les pays accidentés et sur les routes sinueuses, on doit chercher à réduire le nombre des appuis et à obtenir des alignements droits en coupant les lacets, mais à la condition de ne planter les appuis que sur des points toujours facilement accessibles et de telle sorte qu'ils soient constamment, de même que les conducteurs, visibles de la route. Si l'on est conduit ainsi à augmenter l'espacement des appuis, ceux qui sépareront des portées très inégales devront être très solidement établis pour pouvoir résister aux efforts produits par les conducteurs, lors des variations de température, ainsi qu'aux coups de vent, à la neige ou au verglas.

Il peut arriver que l'on ait à établir une bifurcation, lorsque plusieurs conducteurs quittent la ligne principale pour suivre une direction différente. Dans ce cas, les poteaux de bifurcation doivent être très soigneusement établis pour éviter que les conducteurs ne viennent à se croiser ou à s'enchevêtrer.

Dans les rues d'une ville ou d'un village, on remplace les poteaux par des potelets en bois ou mieux en fer scellés aux façades des habitations. Un autre système consiste à faire passer les conducteurs au-dessus des maisons et à les faire supporter par des herses fixées sur les toits.

Lorsque la ligne est appuyée sur les façades des maisons et qu'il s'agit de contourner un angle droit saillant, il faut placer un appui sur chaque façade afin que les conducteurs ne se rapprochent pas trop de l'angle.

Les dispositions spéciales à prendre dans la construction des lignes en montagne consistent, indépendamment de l'emploi exclusif de conducteurs de gros diamètre ou de résistance mécanique élevée, à consolider les appuis, à en réduire l'écartement et à le faire varier suivant les circonstances. Les mesures de détail à prendre dans chaque cas ne peuvent être arrêtées qu'après une étude approfondie des localités et des dangers auxquels la ligne peut être exposée.

Le but qu'on se propose en renforçant les fils et les appuis et en réduisant les portées est moins de mettre la ligne en état de résister aux efforts résultant de simples variations de température que de prévenir les effets désastreux de la neige, du givre et du verglas combinés avec de violents coups de vent. Ce sont ces effets qu'il convient de chercher à apprécier avec le plus grand soin, effets qui, d'ailleurs, se produisent également à des altitudes peu élevées, sur des points découverts et particulièrement exposés.

Piquetage de la ligne. — Une fois le tracé de la ligne arrêté et toutes les dispositions de détail prises, il y a lieu de procéder au piquetage de la ligne, c'est-à-dire à la représentation sur le terrain des dispositions étudiées pour son établiseement et soigneusement relevées sur des plans ou cartes.

Le piquetage consiste à indiquer sur le terrain, par des piquets ou par des marques fixes et apparentes qui doivent rester en place jusqu'au moment de l'exécution, le tracé de la ligne et la place exacte, ainsi que la nature de chaque appui.

Cette opération est très importante, car ce n'est qu'avec un piquetage bien fait qu'il est possible de construire une ligne présentant toutes les garanties désirables de solidité et de durée.

Le piquetage doit être fait aussi peu de temps

Digitized by Google

que possible avant l'exécution des travaux afin d'éviter que les piquets et marques ne soient déplacés ou enlevés.

La place de chaque appui est marquée par un piquet dès qu'elle a été déterminée. Lorsqu'il s'agit d'un accouplement, le plan des axes des deux poteaux assemblés est placé suivant la bissectrice de l'angle formé par les conducteurs. Pour tracer cette bissectrice sur le terrain, on porte sur chacun des alignements du sommet de l'angle aux appuis voisins de droite et de gauche deux longueurs égales, dont on marque les extrémités par des piquets auxquels on attache les deux bouts d'une corde dont le milieu est marqué d'un point de repère; puis, prenant la corde par son milieu, on la tend. La ligne qui joint le milieu de la corde au sommet de l'angle est la bissectrice de cet angle. La jambe de force, destinée à l'appui, doit être plantée sur cette bissectrice.

2° Distribution du matériel a pied d'œuvre.

Le matériel à employer, préablement préparé et vérifié, doit être amené à pied d'œuvre au moment de la construction.

Pour les appuis, on les dépose à côté de chaque marque. Quant aux isolateurs, aux conducteurs, etc., on peut les répartir dans des dépôts provisoires échelonnés le long de la route à suivre.

J.-A. Montpellier.

(*A suivre.*)

SUR UNE NOUVELLE AMPOULE BIANODIQUE

A PHOSPHORESCENCE ROUGE (1)

Nous avons préparé le verre de ces ampoules en incorporant à du verre incolore, transparent, et non fluorescent, de l'albumine en poudre et du carbonate de chaux, ou, mieux encore, du chlorure de didyme. Le verre ainsi préparé a les propriétés suivantes :

1° La fluorescence est rouge, et non plus verte.

2° Il émet deux fois plus de rayons X que les verres ordinaires.

3° La fluorescence qu'il excite sur l'écran est plus brillante, et d'un vert jaune mêlé de rouge.

Nous avons constaté, sur trois sujets daltoniens, que cette fluorescence est visible même aux personnes qui ne perçoivent pas le vert.

Gaston Ségouy et Emile Gundelag.

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 26 octobre 1897.

LES FIACRES ÉLECTRIQUES

DE LONDRES

En signalant, il y a deux mois, l'apparition prochaine des fiacres électriques de Londres, nous nous réservions, aussitôt le fait réalisé, d'entretenir nos lecteurs de quelques-uns des dispositifs adoptés par nos voisins d'outre-Manche. Le progrès se rapproche peu à peu; de New-York, l'automobile électrique s'est acclimatée à Londres et un de ces fiacres a même passé le détroit, car nous l'avons aperçu tout dernièrement, évoluant avec aisance au centre

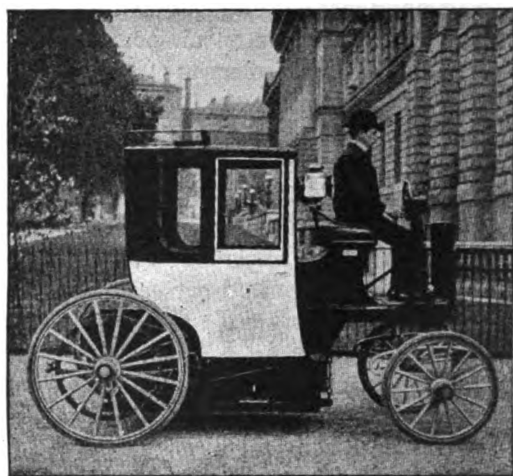


Fig. 1.

de l'immense remous qui se forme souvent place de l'Opéra, à Paris.

Comme on peut s'en rendre compte par la figure 1, il s'agit d'un coupé fermé, d'un de ces bons fiacres à galerie que l'on recherche avec tant de soin lorsqu'on émigre en juillet; mais là se borne la ressemblance, et bien que revêtu des mêmes couleurs traditionnelles, jaune et noir, du *sapin* vulgaire, il est plus luxueux et, surtout, n'est plus traîné par la rosse légendaire, mais bel et bien poussé vigoureusement et à bonne vitesse par un moteur électrique. Les Anglais n'ont pas adopté, dans ce cas, la forme du cab élancé qui sillonne ordinairement les rues de leur populeuse cité, car l'absence du cheval à l'avant de la voiture rétrécit l'horizon à surveiller, et il est préférable pour le cocher d'être assis devant que perché sur l'arrière-train; de cette manière on voit mieux et l'on risque moins d'accrocher de vivants obstacles. De là, il dirige facilement l'avant-train

Digitized by Google

au moyen d'une petite roue à manette placée à sa droite. La batterie d'accumulateurs de chaque voiture, consiste en un ensemble de 40 éléments, du type employé pour la traction

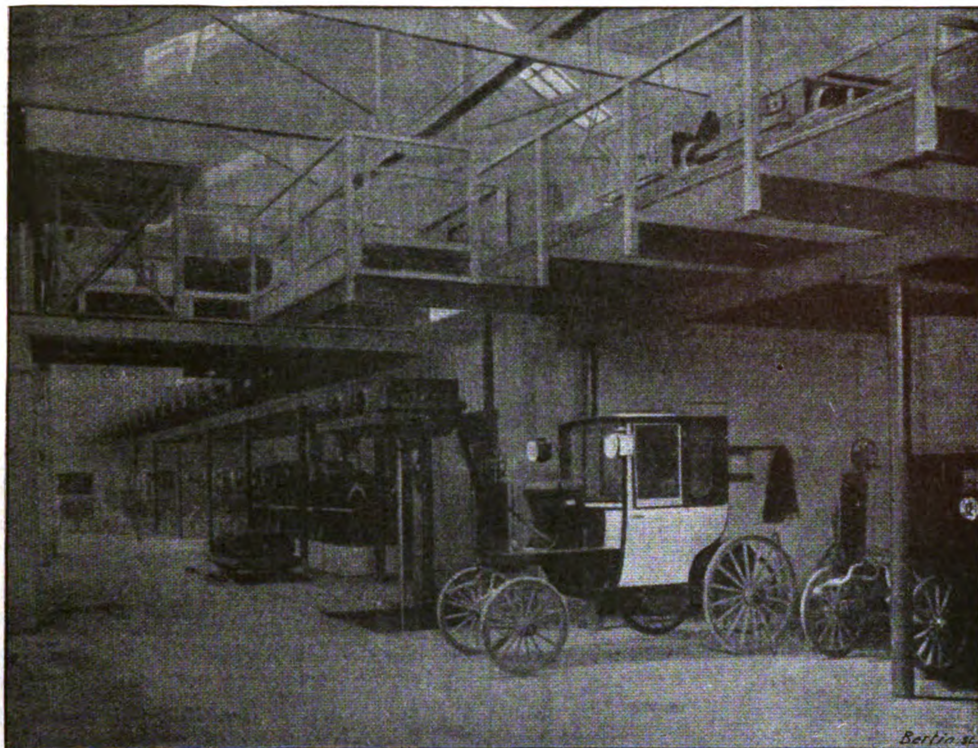


Fig. 2. — Dépôt des voitures à la station de charge.

par la *Electrical Power Storage Company*; ils ont une capacité de 170 ampères-heure, au régime de décharge de 30 ampères, et sont ainsi capables d'un très bon service puisqu'ils

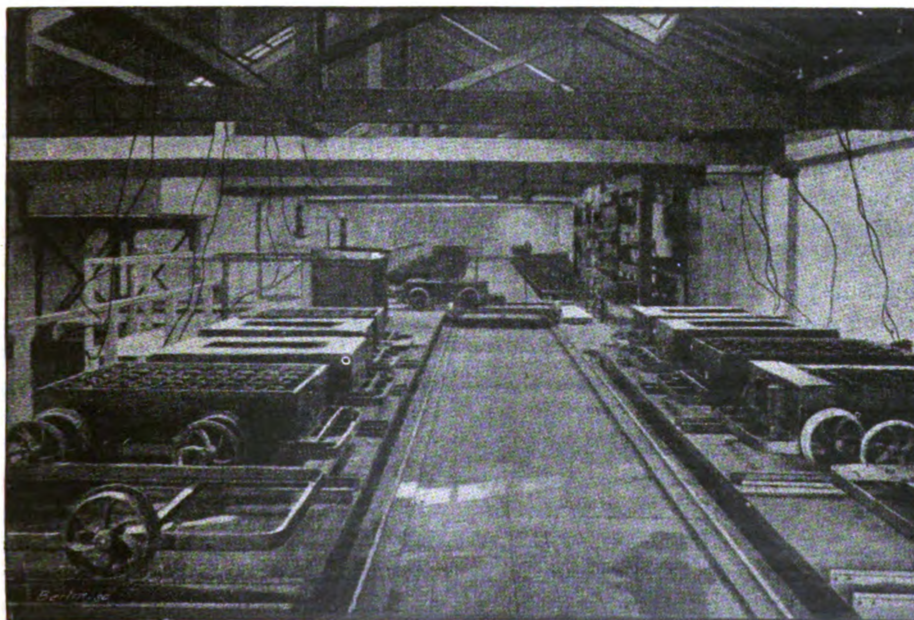


Fig. 3. — Etage supérieur de la station de charge.

permettent, sans être rechargés, de parcourir un trajet de 80 kilomètres.

Bien qu'à première vue l'application des accumulateurs aux tramways et aux voitures auto-

Digitized by Google

mobiles semble devoir procurer des résultats identiques, il en est tout autrement lorsqu'on examine de près les deux cas, comme l'a fait remarquer notre confrère *The Electrical Engineer*. Tout d'abord, la faveur avec laquelle on accueille les accumulateurs pour les voitures, tandis que l'on repousse toute idée de cette même application pour les tramways, vient peut-être de ce que, pour les premiers, on était dans l'obligation absolue d'adopter les accumulateurs seuls, tandis que de nombreux systèmes se disputent les seconds. D'un autre côté, il faut reconnaître que les accumulateurs sont plus pratiquement acceptables pour les voitures que pour les tramways. En effet, pour ces derniers il faut compter sur un poids de 2,5 tonnes pour 13 tonnes de poids total y compris les voyageurs; pour les voitures, il suffit de 710 kg d'éléments pour un poids total de 1500 kg tout compris. Enfin, sur un tramway électrique les accumulateurs sont presque continuellement déchargés à un régime anormal, ce qui amène fatalement une rapide détérioration, tandis qu'il n'en est pas de même pour les voitures.

Ces accumulateurs sont disposés dans une caisse suspendue au-dessous de la voiture par quatre étriers supportés eux-mêmes par des ressorts qui évitent ainsi, en plus des ressorts de la voiture elle même, tout choc et toute vivration trop forte aux éléments; enfin des barres formant châssis empêchent tout balancement anormal de la caisse. Ces accumulateurs alimentent un moteur de trois chevaux Johnson-Lundell, à double enroulement et à 4 pôles, disposés de manière à réduire autant que possible la dépense du courant; il est accouplé par chaînes sans fin laminées, du type Hans Renold et par engrenages réducteurs de 25 à 1, sur le train d'arrière de la voiture; mais comme il y a un seul moteur pour les deux roues on a interposé un engrenage à mouvement différentiel, de manière à pouvoir suivre facilement une courbe ou tourner court.

Le coupleur, analogue à celui des tramways électriques, est disposé à main gauche du cocher. Au premier cran, le levier poussé en avant, réunit en série les deux enroulements de l'induit et ceux de l'inducteur, avec une petite résistance montée sur le circuit de la batterie; c'est le mouvement requis pour le démarrage; il met le moteur en marche. Au second cran, la résistance est supprimée et la voiture avance à raison de 4,8 km à l'heure. Le troisième cran met les enroulements de l'induit seul en parallèle, ce qui donne une vitesse de 11,2 km à l'heure, puis, au quatrième cran, les enroulements de l'inducteur sont en parallèle et la vitesse arrive à 14,5 km à l'heure. Si l'on fait les mouvements inverses, au premier cran, le moteur est mis en court-circuit à travers la résistance, ce qui agit comme un frein; et, au second cran, le moteur est alors complètement mis en court-circuit et la voiture s'arrête net; au troisième cran, les connexions sont inversées, tous les enroulements sont en série et le fiacre reprend son allure de 4 km.

En outre, à l'aide de son pied droit, le cocher peut faire agir un sabot de frein pour arrêter plus rapidement encore, mouvement qui, en même temps, rompt le circuit à l'aide d'un commutateur dont la manette correspond à la tige du frein; mais, pour que cet effet se produise, il ne faut le provoquer qu'en tirant en arrière le levier du coupleur. Cette double manœuvre facilite beaucoup la conduite de la voiture automobile dans des rues populeuses, car le cocher peut instantanément, et toutes les fois que cela sera nécessaire, arrêter, repartir, et arrêter de nouveau pour repartir encore. Enfin, au moyen d'un tour d'une clé que le cocher porte toujours sur lui, il ouvrira le circuit et pourra alors descendre de son siège et quitter sa voiture; personne ne peut, dans ce cas, lui fausser compagnie sans son autorisation.

Nous avons dit plus haut que la charge des 40 éléments permettait au fiacre de parcourir 80 km sans être soumis à une nouvelle charge; c'est à peu près le total d'une journée de travail d'un fiacre normalement occupé. Cependant, si cela est nécessaire, la même voiture peut être prête à accomplir un nouveau trajet de même longueur moyennant un simple arrêt de cinq à six minutes à la station de charge (fig. 2) de *The London Electrical Cab Company*, située à Juxon Street, Lambeth. Cette station est unique actuellement, mais la Compagnie en installera nécessairement plusieurs autres dans les différents quartiers de Londres dès que le besoin se fera sentir de multiplier le nombre des fiacres électriques qui n'est aujourd'hui que de quinze. La station de charge ne produit pas elle-même son courant, et justement en prévision des organisations futures, la Compagnie a trouvé plus avantageux de l'emprunter aux stations d'énergie voisines, quittes à le transformer pour sa consommation particulière. C'est pourquoi la station de Juxon Street

Digitized by Google

reçoit de la *London Electric Supply Corporation* du courant alternatif à 2400 volts et à la fréquence 83; deux moteurs générateurs de la compagnie anglaise Thomson Houston transforment ce courant alternatif en courant continu. Le moteur synchrone est à 14 pôles et tourne à 712 révolutions; il est directement accouplé au générateur à courant continu qui est monté sur la même plaque de fondation. Celui-ci est à 4 pôles et donne 750 ampères sous 100 volts, le rendement est de 88 0/0. Au démarrage, le générateur reçoit un courant d'excitation d'une batterie d'accumulateurs et agit donc d'abord comme moteur, puis quand il a atteint la vitesse normale pour mettre le moteur en synchronisme avec les générateurs à 2400 volts, il agit alors comme dynamo engendrant du courant continu propre à charger les batteries.

Dès qu'une voiture arrive à la station, elle vient se placer au-dessus de la table d'un monte-charge hydraulique; la caisse contenant ses accumulateurs y est déposée sur un petit chariot que l'on roule sur rails jusqu'à un deuxième monte-charge qui soulève le chariot et le transporte au niveau de la galerie de charge (fig. 3), à l'étage supérieur, où il est conduit vers une stalle libre, tandis qu'un autre chariot, muni d'une caisse d'accumulateurs nouvellement chargés vient prendre sa place sur la plate-forme de l'ascenseur qui s'abaisse. Ce nouveau chariot est roulé sur la table du premier ascenseur qui le soulève sous la voiture; la caisse est fixée aux étriers de suspension et voilà le fiacre prêt, en moins de temps qu'il n'en faut pour l'expliquer, à fournir un second voyage de 80 km. Quant aux prix, dépenses de courant de charge, etc., l'installation est de date trop récente pour que les chiffres puissent être d'une rigoureuse exactitude. Cependant, la charge d'une caisse capable de faire parcourir au fiacre un trajet de 80 km revient à 2,50 fr environ. La station de Shoreditch a également passé un contrat avec la Compagnie des cabs électriques et lui fournira le courant pour la seconde station de charge qu'elle doit établir prochainement au prix de 0,25 fr le kw-heure.

Au point de vue électrique, cette voiture paraît réaliser l'un des plus grands progrès accomplis jusqu'ici dans l'automobilisme à l'intérieur des villes, tout y est très soigneusement étudié, moteurs, accumulateurs, mode de couplage, station de charge, etc. Nous aurions cependant voulu des explications sur le mode d'agencement du moteur et savoir pourquoi, au point de vue mécanique, M. Walter C. Bersey, le directeur de la Compagnie, n'a pas admis l'accouplement du moteur sur les roues de l'avant-train; il semble pourtant qu'il y aurait là un grand intérêt à tirer normalement une voiture au lieu de la pousser afin d'éviter les déviations brusques et dangereuses facilement provoquées par la plus légère obstruction, un pavé glissant, un caillou, un rail, choses plus que fréquemment rencontrées dans l'intérieur d'une grande ville.

Georges Dary.

SUR UN NOUVEAU PROCÉDÉ
POUR OBTENIR
L'INSTANTANÉITÉ EN RADIOGRAPHIE (1)

Voici comment j'ai procédé, sur les indications du docteur Max Lévy, de Berlin.

J'ai pris une plaque de verre très mince que j'ai enduite, des deux côtés, d'une couche de gélatino-bromure d'argent, puis j'ai laissé sécher cette émulsion.

D'autre part, j'ai préparé sur toile deux écrans souples au calcium violet, de M. Becquerel, en suspension dans du celluloïd.

Aussitôt ces écrans séchés, je les ai appliqués sur chacun des côtés de ma plaque à double émulsion, puis j'ai placé le tout dans un châssis exerçant une pression sur les surfaces à l'aide de deux feuilles de carton.

Ensuite, j'ai procédé comme à l'ordinaire, en disposant un thorax avec mon transformateur de 0,15 m. J'ai posé une demi-minute; puis j'ai développé, et obtenu un thorax de la plus complète netteté.

Avec ce dispositif, on peut obtenir des radiographies instantanées, ce qui est utile dans le cas d'un sujet qui ne serait pas immobile.

Gaston Séguy.

SYSTÈME LACHMANN
POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
A CONDUCTEUR SOUTERRAIN

Nous avons donné dans le numéro du 31 juillet 1897, page 77, la description complète du système Lachmann à conducteur souterrain établi sur une ligne d'essai à Hambourg.

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 26 octobre 1897.

Digitized by Google

Actuellement nous sommes en mesure de présenter les vues en coupe du dispositif adopté.

Les figures 1 et 2 montrent la disposition du conducteur lorsqu'il est destiné à être placé sur un rail de la voie; la figure 4 donne les détails des conducteurs et de la chambre à air; la figure 3 indique l'ensemble en élévation du truc de la voiture placé au-dessus de trois collecteurs. Enfin, les figures 5 et 6 font voir comment on peut appliquer le dispositif que nous allons décrire sur une voie ordinaire, sans que le service soit interrompu de ce fait.

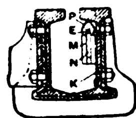


Fig. 1.

Ainsi que le montre la figure 1, la partie protégée du conducteur est formée par les pièces K qui se terminent en crochet P dans lequel on place le conducteur E. Cette partie du conducteur est divisée en tronçons de 2,50 m de longueur environ, et ces tronçons sont fermés à leurs bouts par des pièces isolantes inclinées M qui les rendent imperméables à l'air. Ce crochet étant fermé aux extrémités constitue une chambre à air qui empêche l'eau de monter au niveau du conducteur, même si la voie était complètement inondée. Une rainure N guide le collecteur aux joints, son fonctionnement est expliquée par la figure 3. Comme il existe trois collecteurs espacés d'une manière appropriée, deux d'entre eux sont constamment en contact avec la ligne. De cette manière les joints sont simplifiés. Il existe un joint de la ligne à chaque joint du crochet. La conduite est asséchée de la façon habituelle.

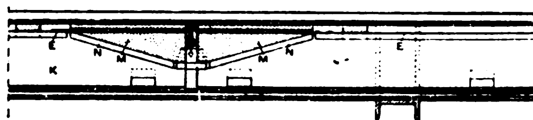
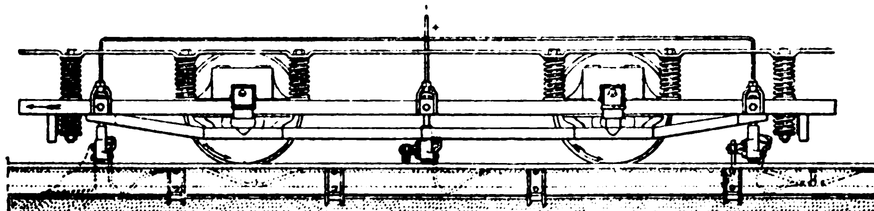


Fig. 2.


Fig. 3.

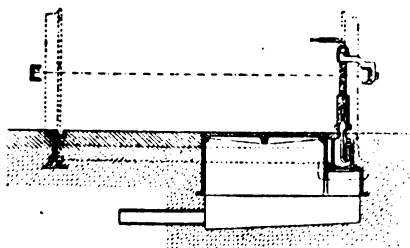
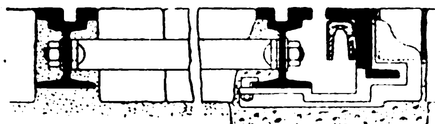
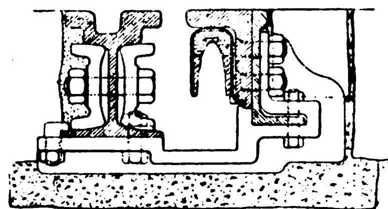


Fig. 4.


Fig. 5.

Parmi les avantages que cette disposition présente, d'après l'inventeur, on cite celui consistant en ce que la profondeur de la conduite n'est que de 150 mm environ; en réalité celle ci n'est pas plus profonde que la hauteur du rail même. La largeur de l'ornière peut être réduite à 15 mm.


Fig. 6.

Nous avons déjà parlé précédemment des essais faits sur une ligne de ce système établie à Hambourg.

M. Svilokossitch.

Digitized by Google

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE
POUR
L'ÉTUDE DES DYNAMOS
(*Suite*) (1).

L'irrégularité due à la rémanence peut être évitée en introduisant dans la formule un nombre d'ampères-tours *aw* représentant la force magnétomotrice rémanente; nous aurons ainsi :

$$I_0 = \frac{(AW_f + aw)}{kW_a} \sin\alpha.$$

Il est également visible que k ne varie que dans de très étroites limites pour des machines de même type et de dimensions différentes.

La comparaison des valeurs de k de différentes machines en même temps que l'examen des dissemblances de ces machines permettra de déduire la meilleure disposition des bobines, la forme d'induit préférable, l'effet de la saturation du fer et l'influence de certaines dimensions, telles que celles de l'entrefer, de la largeur de l'induit par rapport à l'arc d'embrassement des pièces polaires, etc., sur la grandeur de la dispersion.

La détermination expérimentale de k fournira donc un moyen de rechercher dans quel sens pourrait être modifié et amélioré éventuellement un type de machine donné.

Il faut donc déterminer au préalable la valeur de k et, la caractéristique à vide étant calculée, l'intensité du courant de court circuit sera obtenue par la formule

$$I_0 = \frac{(AW'_f)}{kW_a} \sin\alpha.$$

La courbe sera tracée comme linéaire.

Pour un certain courant I et un décalage φ, la chute de tension peut être déterminée facilement par le graphique.

Considérons la machine à courant alternatif dont les éléments sont les suivants et correspondent au n° 2 du tableau précédent :

Nombre de tours par minute : 400.
Nombre de pôles ($p = 8$) : 16.
Tension normale en volts : 3300 volts.
Intensité normale : 40 ampères.
Nombre de spires sur l'induit : 400.
Nombre de spires sur l'inducteur : 950.
Diamètre intérieur de l'anneau : 1330 mm.
Diamètre extérieur du fer mobile : 1320 mm.
Largeur de fer de l'anneau : 345 mm.
Résistance de l'induit : 0,560 ohm.

On a déterminé la caractéristique à vide expérimentalement et on l'a reportée sur la figure 4; en outre, o_1K est la courbe expérimentale, tandis que oK_1 est la courbe calculée de courant de court circuit.

Soit à déterminer la courbe Ek de la tension aux bornes pour le débit normal (I = 40A).

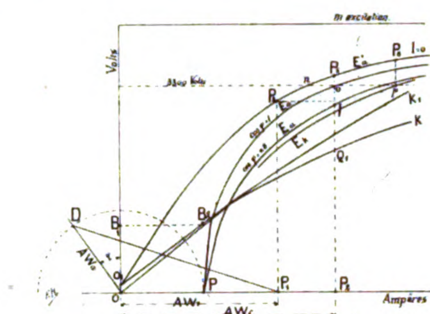


Fig. 4.

Portons dans la figure 4, à l'échelle des ampères $oB_1 = I$, la longueur de l'abscisse B_1B_2 jusqu'au point d'intersection avec la courbe o_1K.

Mesurant les ampères-tours (AW'_f) on a

$$B_1B_2 = OP = (AW'_f)$$

Portons dans la figure 5 sous l'angle α avec DX

$$DA = (AW'_f)$$

et menons OA parallèle à DX.

Il vient

$$DO = (AW_a)$$

Si nous écrivons maintenant

$$DO = (AW'_f) = (AW_a)$$

nous ne commettons pas d'erreur sensible, α étant voisin de 90°.

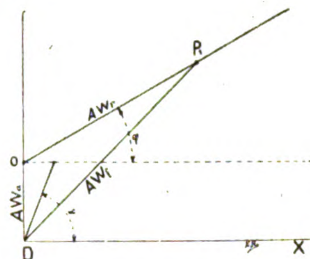


Fig. 5.

Si le décalage est φ, il nous suffit de faire l'angle $\varphi = P_1oA$; on obtient ainsi OP_1, direction des ampères-tours résultants, le vecteur du courant tombant dans la direction Do.

On peut déduire alors avec facilité, comme suit, la tension d'induit E_a de la machine en charge.

Si nous faisons (fig. 3)

$$DP_1 = OP_2 \text{ (fig. 4)} = (AW_f).$$

le nombre d'ampères-tours résultant et effectif devient

$$AW_r = OP_1$$

(1) Voir l'*Electricien*, n° 305, p. 315.

Digitized by Google

Portons OP_1 comme abscisse dans la figure 4, on a ainsi

$$P_1 P_3 = P_2 P_4 = E_a$$

et P_4 est un point de la courbe cherchée.

Nous pouvons éviter de tracer la figure 5 en portant dans la figure 4 l'angle φ à gauche de l'axe des ordonnées, et avec OP en décrivant un arc de cercle jusqu'au point de rencontre D et faisant $OP_2 = DP_1$; on a alors

$$OP_1 = AW_r$$

et de nouveau

$$P_1 P_3 = P_2 P_4 = E_a$$

Nous pouvons ainsi très facilement déterminer autant de points de la courbe E_a que nous voudrons.

Admettons

$$AW_f = OP = AW'f$$

ou

$$E_a = O$$

par suite, P détermine un point de la courbe E_a.

Nous pouvons de même, pour différentes valeurs de φ, construire les courbes E_a, P est un point commun à ces courbes.

Les points de la courbe E_k de la tension aux bornes s'obtiennent en retranchant des ordonnées de la courbe de force électromotrice d'induit la quantité

$$\frac{I R_a}{\cos \varphi} \text{ volt}$$

Pour tenir compte de la perte par courants de Foucault, on prendra dans le calcul pour R_a une valeur plus grande, par exemple le double.

On peut déterminer alors directement sur la courbe de E_k comment varie la tension aux bornes, quand on passe d'une charge à une autre, et dans quelles limites l'excitation doit varier pour maintenir la tension constante pour les différentes charges.

A ce point de vue, la méthode donnée consiste à résoudre un problème graphique sur lequel ici il n'est pas besoin de donner plus de détails.

Pour une charge sans induction avec le courant normal I = 40 A, la chute de tension (pour l'excitation correspondante) calculée, $P_5 o$ (138 v) ou 4,2 0/0 était concordante avec la chute mesurée.

Pour la variation de charge de 0 à 40A, l'excitation variait de *no*, soit 13 0/0, quand E_k était maintenue constante.

Pour cos φ = 0,8 et l'excitation OP_2, la chute de tension était P_5, P_4 = 540 volts ou 15,7 0/0.

Pour l'excitation correspondante à 3300 volts, la chute de tension (pour cos φ = 0,8) = $P_6 p$ = 330 volts ou 10 0/0, et l'excitation est augmentée de la marche à vide à la marche à pleine charge de *np* ou 36 0/0.

La chute de tension sera d'autant plus petite que la saturation magnétique du fer d'induit sera plus grande.

A ce point de vue, les machines unipolaires ont le grand avantage que la magnétisation du fer est très haute.

La méthode qui vient d'être exposée peut être appliquée aux moteurs asynchrones.

Quand il n'y a aucune perte, en effet, on peut écrire l'égalité suivante entre les ampères-tours primaires et secondaires.

$$(AW \text{ secondaire}) = (AW \text{ prim.}) \sin \alpha$$

Cette égalité permet de calculer la courbe de court-circuit. Dans cette formule, on donne à AW primaire) différentes valeurs et on déduit) le nombre de tours magnétisants du secondaire.

On a approximativement

$$W_a = 0,5 \sqrt{2}\, W_s$$

où W_s = nombre de spires total du secondaire et si I'_o représente l'intensité en court-circuit, il suit, comme précédemment,

$$I'_0 = \frac{(AW \text{ prim.})}{W_a} \sin \alpha$$

La courbe de court-circuit est déterminée exactement par la mesure des courants primaires et secondaires pour différentes tensions aux bornes.

Le rapport des ordonnées de la courbe de court-circuit calculée à celles de la courbe réelle, donne un coefficient k qui, à une certaine échelle, représente les pertes du moteur.

$$\text{On a } k = \frac{(AW \text{ prim.}) \sin \alpha}{I_0 W_a} \sin \alpha = \frac{I'_0}{I_0}$$

où I_o = courant de court-circuit mesuré.

Connaissant la caractéristique en court-circuit et la caractéristique de la tension aux bornes de l'induit, on peut en déduire le coefficient de self-induction de l'induit, qui peut servir alors de point de départ pour tous les calculs relatifs au moteur.

Il importe maintenant de vérifier, avant d'aller plus loin, si la composition des ampères-tours, suivant la règle du parallélogramme, est justifiable et dans quelles limites elle peut conduire à des résultats exacts.

La composition des forces électromotrices, suivant la règle du parallélogramme, n'est admissible que lorsque les parties du circuit magnétique, dans lequel les différentes forces électromotrices seront induites, sont indépendantes magnétiquement, ou bien, lorsque cette condition n'est pas remplie, qu'autant que la courbe du magnétisme est une ligne droite.

La première condition est indirectement liée à la seconde.

Digitized by Google

La méthode de construction même de la courbe E_k montre que cette dernière condition doit être remplie.

Remplaçons dans la figure 5 les ampères-tours par les forces électromotrices, nous obtenons le diagramme de la figure 6 (voir l'article du docteur Behn Eschenburg, ETZ. 1895, p. 536), dans lequel

$$DA = \sqrt{OA^2 + OD^2}$$

ou

$$\varepsilon = I\sqrt{R^2 + L^2\omega^2} \qquad (17)$$

où

$OD = \omega LI$ = force électromotrice de self-induction
$OA = RI$ = chute de potentiel énergétique due à la résistance de l'induit et aux courants parasites.

On a donc

$$R = R_A + \frac{V_0}{I^2}$$

R_A étant la résistance de l'induit et V_o la puissance dissipée en courants de Foucault et en hystérésis.

$\frac{V_o}{I^2}$ est la résistance fictive à ajouter à la résistance propre de l'induit pour tenir compte des pertes par courants parasites.

L'impédance $\sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$ peut être calculée d'autre part connaissant les caractéristiques à vide et en court circuit.

on a (fig. 6) $\sqrt{R^2 + L^2\omega^2} = \frac{E_a}{I_0} = \frac{P_2P_3}{P_2Q_1}$ (18)

Fig. 6.

Nous prendrons le cas le plus simple et nous poserons

$$\alpha = 90^0 \quad \varphi = 0$$

Nous obtenons alors (fig. 6)

$$E_k = \sqrt{E_a^2 - \varepsilon^2} \qquad (19)$$

On a alors d'après l'équation (2)

$$I_0 = \frac{AW_f}{W_a} \qquad (20)$$

par suite, portant dans (18), il vient

$$\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2} = \frac{E_a W_a}{AW_f} \qquad (21)$$

$$\varepsilon = I_0 = \frac{E_a W_a}{AW_f} = E_a \frac{AW_a}{AW_f} \qquad (22)$$

Portant cette valeur dans la formule 19,

$$E_k = E_a\sqrt{1 - \left(\frac{AW_a}{AW_f}\right)^2} \qquad (23)$$

Nous arrivons encore au même résultat par la première méthode quand nous considérons la caractéristique comme linéaire; soit OE_a' dans la figure 7 cette caractéristique.

On a

$$OB_1 = AW_f' = AW_a$$
$$OP_2 = B_1P_1 = AW_f$$

d'où

$$OP_1 = AW_r'' \text{ et } E_k = P_1Q_3 = P_2Q_2$$

Fig. 7.

Il vient de là

$$\frac{P_2P_3}{P_1Q_3} = \frac{OP_2}{OP_1}$$

ou

$$\frac{E_a}{E_k} = \frac{AW_f}{AW_r}$$

comme $AW_r = \sqrt{AW^2_f - AW^2_a}$

il s'en suit que

$$(2) \qquad E_k = E_a\sqrt{1 - \left(\frac{AW_a}{AW_f}\right)^2} = P_1Q_3$$

tandis que la tension aux bornes E_k pour la caaractéristique courbe est égale à P_1P_3.

Les valeurs de E_k obtenues en calculant avec les forces électromotrices au lieu des ampères-tours diffèrent de Q_2P_4.

D'après Arnold, par E.-J. Brunswick

(*A suivre.*)

CHRONIQUE

Société des Ingénieurs civils de France.

Séance du 15 octobre 1897. — M. G. Dumont fait une communication en son nom et en celui de M. G. Baignères sur l'*utilisation des puissances naturelles : transport à grande distance et distribution de l'énergie électrique.*

M. G. Dumont rappelle brièvement les origines des transmissions électriques et fait connaître que, grâce aux progrès réalisés dans le domaine de l'électricité, on est arrivé aujourd'hui à produire et à transmettre l'énergie à des distances considérables avec des rendements très acceptables, variant de 0,65 à 0,75. On a recours soit au courant continu de haute tension, soit au courant alternatif.

Dans l'un et l'autre cas, le transport à grande distance ne peut s'effectuer économiquement qu'en

Digitized by Google

réduisant convenablement les frais d'établissement de la ligne conductrice, ce qui implique l'emploi de la haute tension.

Il y a quelques années, les tensions de 5000 volts paraissaient excessives, aujourd'hui on atteint et on dépasse même 15 000 volts.

M. Dumont donne ensuite la caractéristique de chacun des systèmes de transport d'énergie par courant continu et par courant alternatif, puis il examine en détail leur mode d'installation, leur fonctionnement ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients.

L'orateur est amené à étudier les conditions d'établissement des lignes qui, pour les hautes tensions, exigent des précautions spéciales, il cite à l'appui divers systèmes en usage.

Dans un dernier chapitre, M Dumont passe en revue les divers transports d'énergie installés en Suisse et en France, et il constate que, dans certains centres, on est arrivé à des prix de vente du kilowatt extraordinaires de bon marché.

C'est grâce à l'utilisation des puissances naturelles que ce résultat a pu être atteint, et la question a paru tellement importante que MM. Turrel, ministre des Travaux publics, et Barthou, ministre de l'Intérieur, viennent d'élaborer un projet de réglementation pour les concessions de forces motrices à faire soit à la demande des communes, soit à des Sociétés d'exploitation plus ou moins importantes.

M. le Président remercie MM. G. Dumont et G. Baignères de leur intéressante communication qui donne un aperçu des moyens puissants dont on dispose actuellement pour asservir les puissances naturelles. Cette communication viendra compléter, au *Bulletin*, celle que nos collègues nous ont présentée en décembre 1894 sur les transmissions électriques par courant continu. Il sait gré à M. Dumont d'avoir bien voulu nous présenter ce travail avec la haute compétence qu'il a conquise en la matière.

-oo-

Chauffage électrique des voitures.

Le chauffage électrique des voitures de chemins de fer vient d'être l'objet d'une très intéressante note de M. Verole (1) qui a examiné successivement les divers cas qui peuvent se présenter en pratique.

S'il s'agit de chauffer un train au moyen d'une dynamo spéciale, un calcul simple montre qu'alors que, pour 14 voitures, il faut une dynamo de 4 kw seulement pour assurer son éclairage, pour le chauffage seul, équivalent à celui fort minime des chaufferettes, il en faut une de 40 kw au moins, ce qui met ce mode de chauffage en infériorité manifeste vis-à-vis des autres systèmes.

Si l'on considère maintenant le cas où la source d'énergie est constituée par des accumulateurs, on trouve que pour 14 voitures et limitant le chauffage à 31 000 calories à l'heure, il faudrait 30 tonnes d'accumulateurs, valeur évidemment prohibitive.

Donc, au point de vue des chemins de fer, rien à faire dans cette voie.

S'il s'agit de tramways électriques, le problème change de face. Ici, les parcours étant de faible durée, le chauffage peut être réduit, et l'on pourra compter sur 1100 calories à l'heure seulement. Dans ces conditions, il ne faut plus que 510 kg d'accumulateurs pour le chauffage.

Enfin, il est un cas où le chauffage électrique est tout indiqué et devient même économique, c'est celui de la traction par transmission directe de l'énergie d'une ou plusieurs stations fixes (trolley aérien ou souterrain, etc...) de beaucoup le plus fréquent d'ailleurs. Au lieu de perdre l'énergie dans les rhéostats de réglage interposés entre les moteurs et la ligne, il est facile d'utiliser pour ces appareils les résistances combinées en vue du chauffage, et l'énergie perdue dont on dispose normalement permettra, en général, de chauffer convenablement la voiture. — E. P.

(1) *Bulletin de la Commission internationale du Congrès des Chemins de fer*, octobre 1897, p. 1564.

-oo-

Télégraphie entre les trains en marche, système Royse.

Dans ce dispositif, les deux rails de la voie forment un des conducteurs de la ligne, l'autre conducteur étant constitué par un troisième rail bien isolé, sur lequel peuvent prendre contact deux bras de trolley munis de roues de contact.

Aux deux extrémités de cette ligne, deux batteries égales sont raccordées par leurs pôles de même nom aux deux rails de roulement conjugués, d'une part, au troisième rail, d'autre part. Les deux piles sont donc en opposition, et si rien ne réunissait les conducteurs, aucun courant ne les traverserait.

Entre ceux-ci (3e rail et les deux autres), sont montés en parallèle des relais télégraphiques de grande résistance. Ils sont donc traversés par un faible courant qui attire leur armature et peuvent être mis en court-circuit par le manipulateur télégraphique ordinaire qui les accompagne.

Si l'on abaisse un quelconque de ceux-ci, on provoque un court-circuit général de tous les appareils, qui fonctionnent immédiatement par le rappel de leurs armatures.

Tel est, dans ses grandes lignes, le système inventé par MM. Royse frères et exposé récemment à Chicago.

Comme dans les tramways, le retour du courant pris sur le 3e rail par les deux trolleys et ayant traversé les appareils, se fait par le bâti de la voiture.

Le système parait simple, robuste et répond à cette condition fondamentale qu'un dérangement se produisant dans l'installation, se manifeste aussitôt d'une manière tangible pour ceux qui doivent l'utiliser. Si, en effet, un court-circuit se déclare sur la ligne, toutes les armatures sont rappelées, fermant par exemple un circuit de sonnerie vibratoire; si une rupture se déclare en un point quelconque, il en est de même. — E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

2e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 361 27 Novembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 361. — 27 NOVEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, 20 fr. par an. | UNION POSTALE, 25 fr. par an.

Le Numéro : 50 centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres. Grues, Ponts roulants. Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

Téléphone 534-98

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

POUR LA CONSTRUCTION

DES ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

EXPLOITATION DES BREVETS P. DUJARDIN

PARIS — 3, rue de la Bienfaisance, 3 — PARIS

COMPAGNIE FRANÇAISE

DES

MOTEURS A GAZ

ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

PARIS, 155, rue Croix-Nivert.

OTTO

HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 6 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.

VERTICAL de 1/2 à 10 chx

MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE

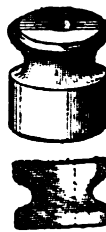
MOTEURS A ESSENCE DE PÉTROLE ET A HUILE DE PÉTROLE DE 1 A 10 CHEVAUX

MOTEURS avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO

FIXARY Machines à Glace et à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE





POUR TOUTES APPLICATIONS ÉLECTRIQUES

Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante

J. CHAUFFIER

MANUFACTURE DE PORCELAINES

A ESTERNAY (Marne)

Dépositaire : J. BURNS

64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE

DE LAMPES INCANDESCENTES



TÉLÉPHONE

FAIBLE CONSOMMATION

GRANDE DURÉE

ET DE TOUT VOLTAGE

LAMPES DE FANTAISIE

ILIYNE BERLINE

5, rue Réaumur, Paris

Digitized by Google

LAMPE A ARC EN VASE CLOS

SYSTÈME MARKS

Le remplacement quotidien des charbons des lampes à arc constituant une grande sujétion, on comprend que l'on ait cherché à s'en affranchir depuis longtemps.

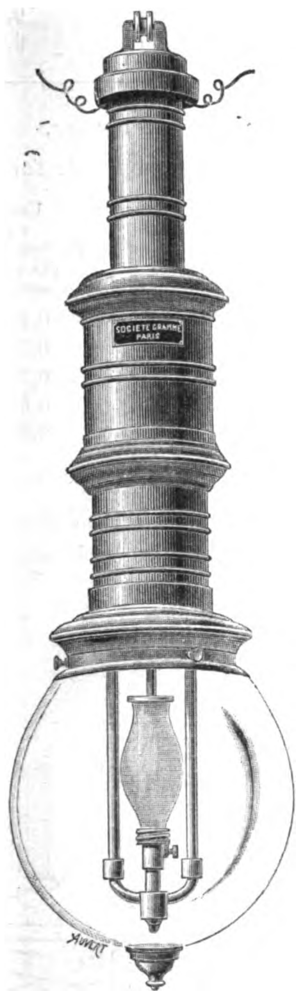


Fig. 1. — Vue extérieure de la lampe Marks.

Le charbon des lampes se détruit surtout par l'oxydation due à l'excès d'oxygène que contient le milieu ambiant qui enveloppe l'arc brûlant à l'air libre. En réduisant cette quantité de comburant, on réduit aussi l'usure, d'où naissance des lampes qui brûlent en vase quasi-clos. La lampe Jandus décrite ici même (1) en est un exemple et jouit d'une grande vogue en Amérique, en Angleterre et en France.

(1) Voir *l'Electricien* du 14 décembre 1895.

On aura une idée de l'économie de charbon qui peut être réalisée par l'application de ce principe, en consultant le tableau I.

D'autre part, comme l'a établi le docteur Marks, la durée des charbons varie aussi avec la position de l'arc dans le globe de la lampe. A mesure que l'arc s'enfonce dans le fond du cylindre, la vie des charbons décroît, ce qui est dû à l'augmentation des courants de convection

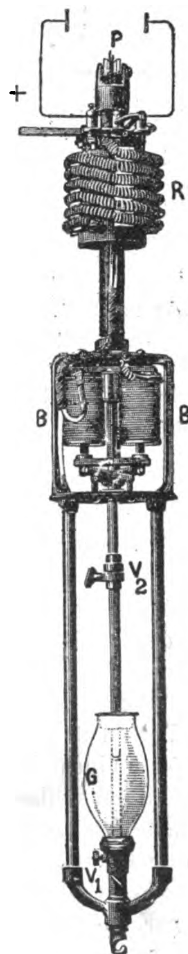


Fig. 2. — Lampe Marks, garnitures extérieures enlevées.

pendant que le négatif se consomme, augmentation qui active l'arrivée de l'oxygène.

Cette influence est mise en évidence par le tableau II :

Examinons maintenant, toujours d'après M. Marks, les conditions de fonctionnement de l'arc dans une atmosphère confinée.

On peut maintenir un arc sous un voltage double de celui généralement adopté et même, dans certaines conditions, sous un voltage triple et quadruple. Des arcs d'un voltage aussi élevé sont naturellement longs et exigent un appareil

Digitized by Google

I. — *Tableau de la durée du charbon. — Expérience au moyen d'un cylindre avec bouchon à valve.*

(Les charbons ont 11,11 mm de diamètre.)

Diamètre de l'orifice dans le bouchon métallique en millimètres.	Courant moyen en ampères.	Différence de potentiel moyenne aux bornes de l'arc en volts.	Puissance moyenne en watts.	Usure du charbon positif par heure en millimètres.	Usure du charbon négatif par heure en millimètres.
11,15	7,97	63,11	503,49	2,222	0,102
11,905	7,96	62,9	500,68	1,988	0,312
12,7	7,99	62,98	502,21	1,905	0,424
14,287	7,99	62,8	501,77	2,328	0,424
17,42	8,00	61,1	496,80	2,753	0,534
28,575	7,94	62,8	498,67	11,556	8,077

II. — *Tableau d'essais de durée. — Cylindre avec bouchon à valve.*

(Charbon de 11,11 mm de diamètre; courant moyen, 8 ampères; voltage moyen de l'arc, 63 volts.)

Position de l'arc dans le cylindre.	Longueur moyenne du charbon négatif en millimètres.	Usure moyenne du charbon positif par heure en millimètres.	Usure du charbon négatif par heure en millimètres.
Près du sommet.	158,75	2,362	0,266
Entre le centre et le sommet. . .	140,97	2,921	0,266
Au centre	123,19	3,683	0,393
Entre le centre et le fond	95,25	3,073	0,625
Près du fond	66,12	4,825	0,965

spécial pour leur régulation. Dans des conditions favorables, ces arcs de grande longueur peuvent être maintenus fixes, même avec un courant faible, ce qui permet ainsi d'obtenir à la fois la longue durée des charbons et un rendement lumineux élevé.

Le long arc à différence de potentiel anormale permet à l'air d'attaquer les molécules de charbon portées à l'incandescence avant que leur température ait été abaissée au-dessous de la limite à laquelle l'oxygène ne les attaque plus. Lorsqu'on restreint l'arrivée de l'air, la transformation du carbone, entraîné par le courant en gaz carbonés, dépend en partie de la distance que les molécules du carbone doivent parcourir pour passer d'un pôle à l'autre. Si cette distance est courte, comme dans le cas d'un arc à faible différence de potentiel, le dépôt de charbon sur le globe est inévitable; si, au contraire, le trajet que les molécules ont à parcourir est long, la transformation du carbone en gaz se fait intégralement. Dans l'un comme dans l'autre cas, il faut évidemment donner à l'air un accès suffisant pour transformer en gaz le carbone électrolysé; mais, tandis que, dans un cas, la combustion de ce carbone est seulement partielle, elle est totale dans l'autre.

La lampe Marks, dont la Société Gramme a installé un certain nombre d'exemplaires à l'Exposition de Bruxelles, présente, extérieurement, l'aspect rendu figure 1.

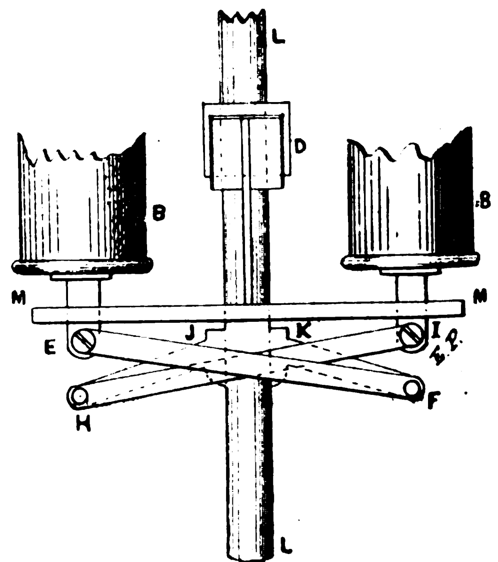


Fig. 3. — Détails du mécanisme.

En partant du dessus, nous trouvons successivement la poulie d'attache P (fig. 2), les deux bornes d'attache, la résistance R composée d'un boudin en fil de maillechort roulé en

Digitized by Google

hélice sur des anneaux de terre réfractaire; les électro-aimants BB, les porte-charbons V_2 et V_1, le globe ovoïde G enveloppé en ordre de marche par le globe extérieur.

Les bobines des électros BB sont montées en série avec l'arc.

Le mécanisme de la lampe est aussi simple qu'ingénieux. Aux noyaux de l'électro se rattachent les bras croisés EF, IH, (fig. 3) aux extrémités desquels s'articulent les bielles HJ, KF, terminées par des mâchoires embrassant le charbon positif LL. D'autre part, une tra-

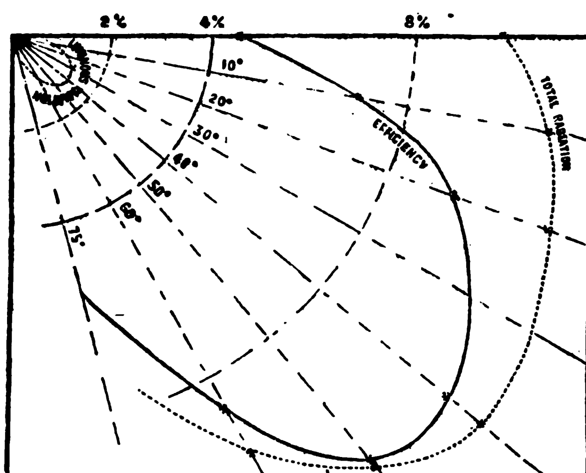


Fig. 4.

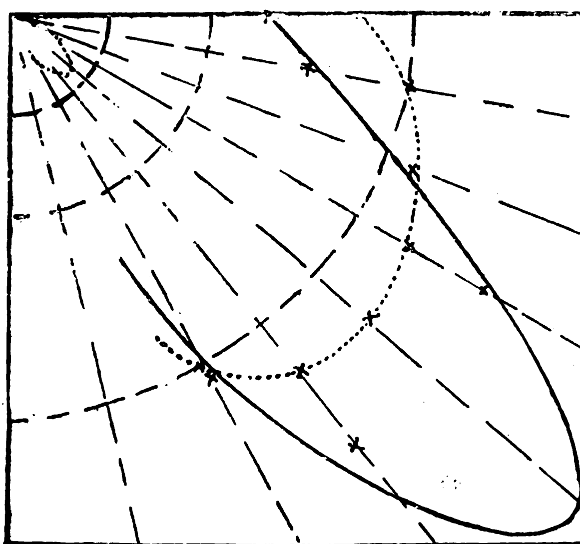


Fig. 5.

Diagrammes de la répartition de l'intensité lumineuse dans un plan vertical pour une lampe à feu nu et une lampe en vase clos.

verse MM, solidaire des noyaux, fait partie d'un amortisseur à air D.

Au repos, les charbons sont en contact. Sitôt l'admission du courant, les électros attirent leurs noyaux et l'arc se forme d'une longueur de 7 à 8 mm, absorbant 5 A environ. Par l'usure, l'intensité diminue, les électros laissent retomber le charbon supérieur pour le repincer immédiatement et le relever au point voulu par suite de l'accroissement d'intensité corrollaire du rapprochement des électrodes. La brusquerie des mouvements est mitigée par l'amortisseur D.

Lorsque la lampe est bien montée, elle peut fonctionner de 100 à 150 heures sans arrêt, suivant son emplacement et la régularité du voltage. Elle marche ordinairement de 115 à 120 heures en faisant les allumages et les extinctions d'un service courant.

Les charbons sont tous durs, sans mèche,

Digitized by Google

et ont une composition spéciale. Le charbon supérieur a 310 mm de longueur et le charbon inférieur, 120 mm. Leur diamètre est exactement de 11 mm. Quand le charbon inférieur est complètement usé, le charbon supérieur a encore de 120 à 130 mm de longueur; pour l'utiliser, on le coupe à la longueur de 120 mm et on l'emploie comme charbon inférieur neuf pour une nouvelle période de fonctionnement. Il est à remarquer que si l'on plaçait ce charbon avec une longueur supérieure à 120 mm, l'arc se formerait trop haut dans le petit globe et l'échaufferait d'une façon excessive.

Quand la lampe est en marche courante, il suffit, à chaque remplacement de charbon, d'essuyer les deux globes avec un linge sec, ainsi que la tige supérieure qui supporte le charbon, pour enlever les poussières.

La consommation de courant doit se tenir entre 5 et 5, 5 A, le voltage aux bornes étant voisin de 105 V, moyennant quoi la lumière obtenue est très douce et sans ombre atteignant une intensité de 6 à 700 bougies.

On aura une idée de la façon dont l'éclairage est amélioré par les figures 4 et 5 qui donnent, la première, la courbe d'intensité dans le plan vertical pour un arc à l'air libre, et, la seconde, la même courbe pour un arc enfermé dans un globe en verre clair.

É. Piérard.

MASTIC AU CAOUTCHOUC
ET A LA GUTTA-PERCHA

En fondant ensemble 100 parties de gutta-percha, 100 parties d'asphalte ou de poix et 15 parties d'essence de térébenthine, on obtient un mastic qui doit s'employer à chaud pour le cuir. On prépare aussi un bon mastic servant à appliquer des tissus ou des bandes de caoutchouc sur le métal en dissolvant de la gomme laque dans dix fois son poids d'ammoniaque; on abandonne ensuite la solution à elle-même pendant trois ou quatre semaines; on obtient alors une matière transparente qui peut s'employer à froid; peu de temps après avoir été employé, ce mastic devient pâteux, et, par l'évaporation du gaz ammoniac que l'on active quelquefois en chauffant, il devient dur et très solide; il est imperméable à l'eau et aux gaz; on l'emploie pour les articles d'ébonite. Pour le même usage, on emploie aussi un mélange comprimé de gutta-percha et d'asphalte qui s'applique à chaud. Un mastic très employé en sellerie pour les cuirs est formé d'un mélange de sulfure de carbone et d'essence de térébenthine, dans lequel on pétrit de la gomme laque de façon à former une pâte épaisse; les pièces de cuir que l'on veut mastiquer doivent être dégraissées et rendues rudes au toucher; le mastic est étendu et on presse l'une contre l'autre les extrémités jusqu'à dessiccation complète du mastic.

Les proportions le plus souvent employées sont :

100 parties de caoutchouc finement découpé;
15 parties de résine;
10 parties de gomme laque,

le tout dissout dans le sulfure de carbone.

1 partie de caoutchouc;
7 de mastic;
50 de chloroforme,

que l'on fait digérer ensemble pendant plusieurs semaines.

X.

RAPPEL
DES BUREAUX TÉLÉGRAPHIQUES SECONDAIRES
DESSERVIS PAR UN MÊME CONDUCTEUR

(*Suite* (1)).

Rappel-parleur Marchand. — Le système Marchand consiste à installer des parleurs embrochés dans une série de postes desservis par le même fil, les postes intermédiaires ne disposant que de piles locales, les postes extrêmes ayant

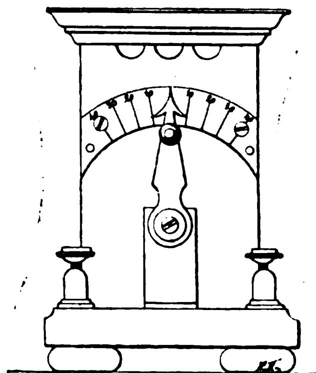


Fig 3.

des piles de ligne, d'égale force et montées en opposition.

Le parleur en lui-même n'offre rien de bien particulier; l'armature, lorsqu'elle est attirée, vient buter contre une colonne métallique avec laquelle elle prend contact.

(1) Voy. l'*Electricien* du 13 novembre 1897, p. 308.

Digitized by Google

Le réglage se fait au moyen d'une manette extérieure (fig. 3) qui commande le ressort antagoniste. Il faut incliner la manette vers la gauche, lentement et insensiblement, lorsque les points manquent; on manœuvre la manette vers la droite lorsque les signaux sont collés les uns aux autres.

La partie originale du système réside tout

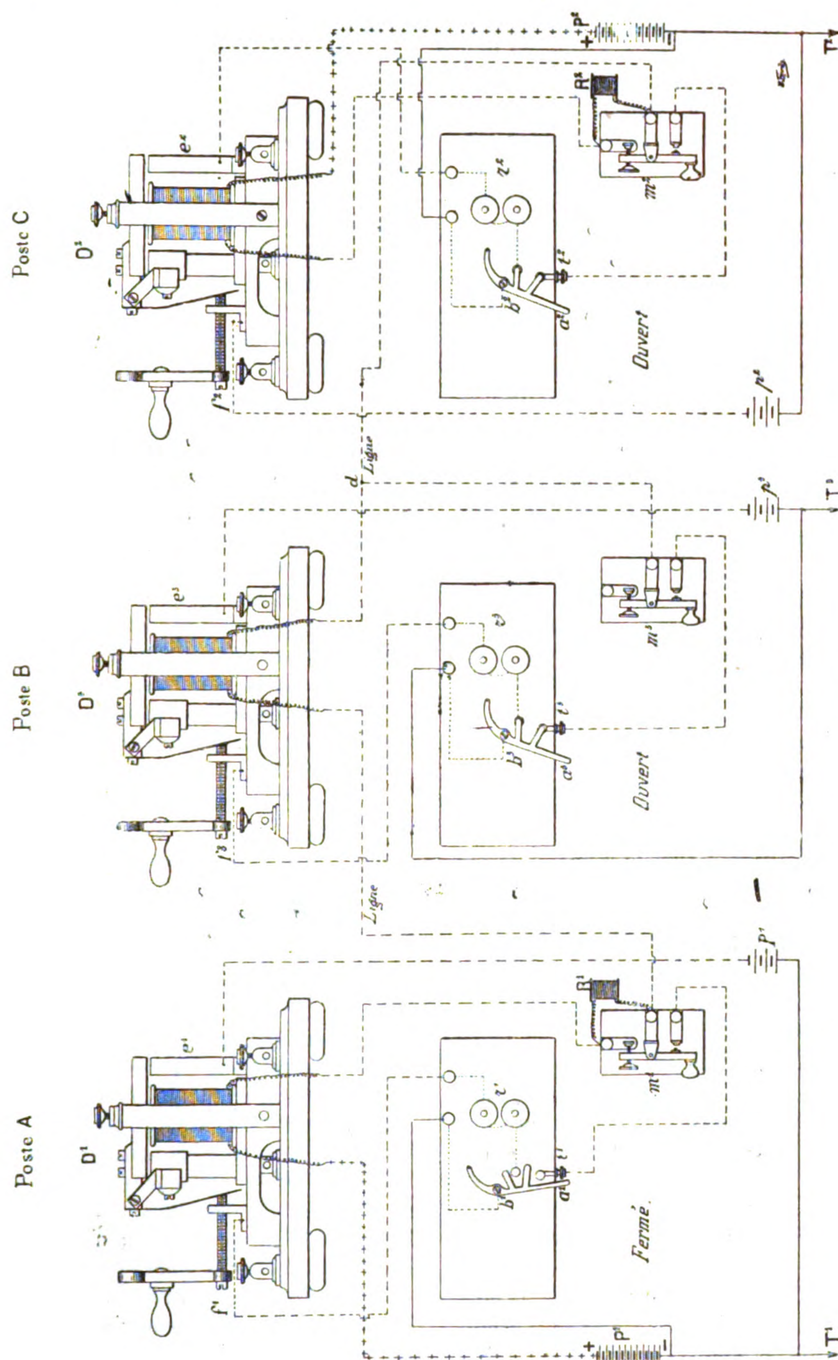


Fig. 4.

entière dans l'installation des communications et dans les modifications apportées au récepteur Morse.

Le levier de mise en marche et d'arrêt a^1 de ce récepteur (fig. 4) a été garni d'un commutateur b^1; le récepteur lui-même porte une borne supplémentaire t'. Lorsqu'on tire le levier de droite à gauche, c'est-à-dire lorsqu'on met le récepteur en marche, le commutateur, placé sous le socle de l'appareil, intercale ce dernier dans le circuit d'une pile locale, en même temps qu'il met à la terre la borne *pile* du manipulateur.

Digitized by Google

La figure 4 représente le montage de deux postes extrêmes, avec un poste intermédiaire.

Dans les postes extrêmes, la pile de ligne est placée entre le parleur et la terre; le pôle positif est relié à l'entrée de la bobine du parleur, tandis que la sortie est réunie à la ligne; le pôle négatif est à la terre.

Entre la borne *ligne* et la borne *appareil* du manipulateur, on a intercalé, sous le socle de ce dernier, mais dans les postes extrêmes seulement, une bobine R^1, R^2, qui se trouve interposée entre la pile de départ et la terre. Cette résistance additionnelle a pour objet d'éviter la polarisation de la pile; elle permet aussi au parleur de départ de fonctionner sans qu'il soit nécessaire de modifier le réglage, que le poste reçoive ou transmette.

Lorsqu'un poste, quel qu'il soit, veut en appeler un autre, il ouvre son récepteur. Par la manœuvre du levier de mise en marche, qui entraîne le commutateur, le récepteur se trouve dans le circuit de la pile locale et la borne *pile* du manipulateur est à la terre, comme dans les postes C, B.

A l'aide de son manipulateur, le poste appelant transmet l'indicatif du poste appelé jusqu'à ce que celui-ci ait répondu; les postes sont numérotés, et le numéro du poste appelé est suivi du numéro du poste appelant; tous les parleurs de la ligne répètent ces indicatifs, mais le poste appelé répond seul, le rythme de son parleur lui permettant de reconnaître son indicatif.

Quand ce poste a répondu, la correspondance est engagée, à la manière ordinaire, et, le collationnement reçu, les deux postes arrêtent le mouvement d'horlogerie de leur récepteur, en poussant le levier d'arrêt; cette manœuvre rétablit la communication directe du fil de ligne.

Le récepteur du poste qui transmet étant ouvert, la bande se déroule et fournit ainsi un contrôle de la transmission.

Le poste qui entend son indicatif répété par son parleur met son récepteur en marche, répond avec son manipulateur, reçoit le télégramme qui lui est destiné, le collationne et referme son récepteur.

Lorsqu'il s'agit d'un télégramme collectif, cas fréquent dans le service des voies ferrées, un signal particulier l'indique. Le poste appelant transmet les lettres RG, ce qui veut dire *rappel général;* à ce signal, tous les postes doivent répondre par ordre de numéro.

Soit le poste B appelant un des postes de la ligne. Au moment de l'appel, le récepteur de C est disposé comme sur la figure 4; tous les autres récepteurs sont, au contraire, fermés, comme celui de A. Chaque fois que B abaisse son manipulateur, il ferme, dans son poste même, le circuit des deux piles de ligne P^1, P^2 disposées aux postes extrêmes A, C. En effet, par la dérivation d, le manipulateur m^3 abaissé, la borne t^3 et le commutateur b^3, les pôles positifs des piles P^1, P^2 sont mis à la terre en T^3. La pile P^1 actionne les parleurs embrochés entre A et B, la pile P^2 ceux qui sont situés entre B et C. Le poste C, reconnaissant son indicatif répercuté par son parleur, ouvre son récepteur pour répondre. En abaissant son manipulateur m^2, il met à la terre en T^2 le pôle positif de la pile P^2, à travers son parleur D^2, la résistance R^2 et le commutateur b^2; le pôle positif de la pile P^1 est également mis à la terre en T^2 par le manipulateur m^2 et le commutateur b^2, mais sans traverser la résistance R^2. Tous les parleurs de la ligne fonctionnent donc, comme pendant l'appel par le poste B.

Dans tous les postes dont le récepteur est fermé, les signaux ne s'enregistrent pas, puisque l'électro-aimant du récepteur est isolé au commutateur b, comme en A; il n'en est plus ainsi dans les postes qui ont ouvert leur récepteur, comme B et C. Là, le circuit des piles locales p^2 et p^3 est fermé par l'armature du parleur rencontrant la colonne e^2, e^3. Au poste B, ce circuit local comprend : p^3, e^3, D^3, f^3, r^3, b^3, T^3; au poste C, il se compose de : p^2, e^2, D^2, f^2, r^2, b^2, T^2; les récepteurs de C et B, postes en correspondance, fonctionnent donc sous l'action des piles locales de ces postes.

Le système Marchand est employé sur certaines lignes du réseau des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée.

L. Montillot.

(*A suivre.*)

LE TORPILLEUR SOUS-MARIN

LE HOLLAND

Les essais du premier petit sous-marin, dont nous avons annoncé le lancement au mois de juin dernier (1), ayant donné de bons résultats, le gouvernement des Etats-Unis d'Amérique a fait construire le modèle définitif. Il s'agit donc d'un réel torpilleur sous-marin qui semble réunir cette fois plusieurs éléments de succès. Il a 25,90 m de long sur 3,50 m de large, il déplace 154 tonnes lorsqu'il émerge et 168 tonnes lorsqu'il navigue entre deux eaux; ses machines consistent en trois moteurs indépendants à triple expansion capables de développer un total de 1625 chevaux et actionnant 3 hélices; elles lui donnent à la surface une vitesse de 15 nœuds; à fleur d'eau, ce torpilleur marche encore à 14 nœuds. Dès qu'il est immergé, des accumulateurs, chargés par l'intermédiaire des machines à vapeur, actionnent un moteur de 70 chx qui

(1) Voir l'*Electricien*, nº 339, p. 405.

Digitized by Google

lui imprime une vitesse de 8 nœuds à l'heure. Son rayon d'action est d'environ 1000 milles à vitesse moyenne et quand il est submergé, la charge des accumulateurs lui permet d'effectuer des parcours de 60 milles à la vitesse de 6 nœuds. En outre de la cheminée que l'on rentre pour plonger, une tourelle cuirassée dépasse la coque de 1,35 m et sert de protection à l'homme de barre dont la tête affleure en face de hublots percés dans toutes les directions; bien entendu, comme ses prédécesseurs, le *Goubet* et le *Gymnote*, le torpilleur de M. Holland se sert d'un tube de vision, à chambre claire, pour se rendre compte de ce qui se passe à la surface lorsqu'il navigue entre deux eaux. L'armement consiste en deux tubes lance-torpilles et l'approvisionnement en cinq torpilles Whitehead. Cet armement est en même temps simple et puissant et l'on a laissè de côté avec raison les deux canons du premier type.

Dans le *Canier's Magazine*, M. John P. Holland détaille les qualités de son torpilleur; il déclare tout d'abord que la cause principale qui s'oppose au succès complet des précédents sous-marins, soit français comme le *Zédé* et la *Gymnote*, soit italien comme le *Pullino* ou espagnol comme le *Péral*, c'est qu'ils sont mus exclusivement par des moteurs électriques alimentés par des accumulateurs.

Leur rayon d'action est alors forcément limité et ils ne peuvent guère s'aventurer un peu loin de leur station de charge.

Il fait ensuite remarquer la similitude qui existe entre son bateau et une torpille Whitehead avec cet avantage que la torpille automobile manque quelquefois son but, tandis que le torpilleur sous-marin, commandé par une volonté intelligente, peut rectifier sa route, poursuivre son ennemi, l'attendre au passage, revenir sur lui s'il l'a manqué et le frapper au moment voulu.

Sa position, lorsqu'il sera destiné à la défense d'un port, devra être fixée, d'après M. Holland, en dehors de la ligne de défense, c'est-à-dire au-delà de la portée des canons qui en défendent l'entrée. Là, il devra se tenir à fleur d'eau, c'est-à-dire n'avoir au-dessus de la surface que le sommet de sa tourelle et l'extrémité de sa cheminée.

A l'approche d'un bâtiment ennemi, le tuyau de sa cheminée sera rentré et l'ouverture de la tourelle sera fermé hermétiquement, mais il restera toujours à fleur d'eau et courra ainsi dans la direction de son adversaire, afin de lui couper la route jusqu'à ce qu'il vienne assez près pour être découvert par les sentineiles du bâtiment ennemi; et d'ailleurs la distance à laquelle il devra se tenir dépend du temps, car, par grosse mer, il peut venir presque à toucher sans être découvert. Il plonge alors rapidement, puis, quand il est arrivé à 150 ou 200 m, il manœuvre pour émerger le haut de sa tourelle quelques secondes. Pendant ce temps, trop bref pour que l'ennemi ait eu le temps de le remarquer, d'apprécier la distance, de lui envoyer un coup de canon et surtout de le toucher, le torpilleur, qui a relevé son ennemi, plonge de nouveau et change sa route si cela est nécessaire; si, au contraire, il est à bonne distance, 100 m environ, il lui lance une torpille Whitehead et, au bout de six secondes, une sourde explosion lui apprendra la réussite de son attaque.

Le gouvernement des Etats-Unis avait exigé, d'après la *Revue maritime et coloniale*, que le torpilleur, marchant à toute vitesse à la surface, puisse plonger à une profondeur de 6,10 m en 20 secondes à partir du moment où l'ordre a été donné de plonger; de même, naviguant à la vapeur avec 90 cm d'eau au-dessus de la coque, l'ordre de plongée devra être exécuté en 10 secondes. Ces conditions ont été à peu près remplies, c'est-à-dire que le commandant donnant l'ordre : *Préparez-vous à plonger*, on ouvre les soupapes qui introduisent l'eau dans les réservoirs à lest; un moteur électrique fait glisser dans le tube intérieur le tuyau de la cheminée et met en mouvement une soupape massive à glissement qui ferme l'ouverture de la tourelle par laquelle passait la cheminée : cette série d'opérations est accomplie en 30 secondes et 20 secondes après, il marche horizontalement à 6 m de profondeur. Les réservoirs à air comprimé permettent une immersion de 6 heures sans danger pour l'équipage.

Ces résultats sont déjà remarquables, la tactique adoptée a toutes chances de réussir et il est difficile qu'en moins de 30 secondes, en admettant même une surprise, on ait le temps de lui envoyer un projectile heureux. Il nous semble, en résumé, que ce soit réellement là le premier torpilleur sous-marin et si nous voulons en compter dans notre flotte, il faudra prendre le *Holland* pour modèle et considérer les autres comme des bateaux d'expérience qu'il convient enfin de classer définitivement au musée des Antiques.

Georges DARY.

L'ÉLECTROCHIMIE ET L'ÉLECTROMÉTALLURGIE DEPUIS 25 ANS

Nous nous accoutumons tellement aux merveilles de l'électricité que nous trouvons tout naturel d'en jouir et d'en profiter; il ne semble pas qu'il ait été un temps où nous n'avions rien de ces choses féeriques qui contribuent au bien-être et dont il serait si

Digitized by Google

cruel maintenant d'avoir à nous passer. Il va sans dire qu'il y a 25 ans nous n'avions ni lumière électrique, ni téléphones, ni câbles transatlantiques, ni traction électrique. Où en étions-nous au point de vue de l'électro-chimie et des applications qui en relèvent? La phrase que voici, extraite d'un rapport sur l'Exposition universelle de Paris en 1878, nous donnera une idée de l'état d'avancement dans lequel on se trouvait : « Les procédés de l'électrométallurgie donnent naissance à des produits de plus en plus variés et nombreux; les procédés généraux sont restés les mêmes depuis 1867, quant à la précipitation des métaux. Quelques piles nouvelles ont été imaginées pour rendre plus économique la production du fluide électrique; les progrès les plus marqués sont ceux de la préparation des moules et de la disposition mieux entendue des appareils. »

La seule chose qui mérite d'être mentionnée, c'est que, dès 1867, devançant Elmore, Fedorovsky, inspecteur de l'établissement galvanoplastique du ministère de la marine à Cronstadt, avait fabriqué galvaniquement des tuyaux droits, coudés et à double courbure sans soudure.

A l'Exposition d'électricité de 1881, l'électrochimie n'était encore représentée que par des dépôts de cuivre, d'argent, de nickel, de zinc, de fer, de plomb, d'étain, de cobalt tungstène, etc., par des gravures en taille-douce; mais déjà il y avait un grand pas de fait, car les objets et les reproductions qu'on y voyait avaient été généralement obtenus par les dynamos Gramme, Siemens, Méritens, etc. On y remarquait surtout les produits électrolytiques de la *Norddeutsche Affinerie Actiengesellschaft*, cuivre, or, argent, à l'état de pureté chimique, plaques laminées, fil étiré de cuivre sans soudure. C'était quelque chose de merveilleux que le fonctionnement de cette usine qui, avec six dynamos Gramme, fabriquait 550 tonnes de cuivre par an. Comme nous sommes loin de cela à présent; rien qu'en Amérique, pour les fils et câbles seulement, on emploie plus de 40000 tonnes de cuivre électrolytique.

C'est par la dorure, l'argenture et le cuivrage qu'on a commencé; aujourd'hui il n'est pas de métal qu'on ne puisse déposer. L'orfèvrerie électrolytique nous a donné et nous donne chaque jour des chefs-d'œuvre que les artistes les plus habiles du Moyen âge et de la Renaissance n'auraient jamais pu produire. Les applications industrielles de l'électrodéposition ne sont pas moins remarquables que ses applications artistiques. La statuaire, la sculpture et les revêtements métalliques de grande surface sont aussi bien son domaine que la reproduction des petits objets. Elle peut donner des dépôts de toute épaisseur si on en a besoin. Voyez ces magnifiques illustrations qui pullulent dans nos livres et nos publications. En quelques heures, un dessin ou une vue photographique peut être fixée sur le métal et reproduite par la presse. Les lignes les plus fines, les plus délicates des cartes géographiques de l'état-major sont prises par l'empreinte électrolytique qui nous en donne des milliers de fac-similé. On ne saura jamais dire combien l'électrodéposition a rendu de services et combien elle a popularisé les arts, la science et la littérature.

L'extraction du zinc de ses minerais a été tentée par de nombreux chercheurs; on trouve plusieurs de leurs procédés décrits dans les livres; mais, ou bien depuis des années on les a abandonnés, ou bien ils n'ont jamais été exploités. En Australie, les blendes argentifères de Broker Hill sont à l'heure qu'il est traitées électrolytiquement par deux méthodes dont l'une est due à la Compagnie Ashcroft et l'autre à la maison Siemens et Halske. Cette dernière, paraît-il, réussit remarquablement à déposer un zinc très beau et très pur à bon marché. Ce n'est pas de l'électrométallurgie de laboratoire qui se fait à Broker Hill, mais bien de l'électrométallurgie sur une grande échelle et qui se chiffre par des milliers de tonnes par mois.

Il y a plusieurs établissements, en Allemagne et ailleurs, où l'électrodéposition du zinc s'effectue sur de grandes surfaces et en couches assez épaisses. En Angleterre, on zingue par le procédé Coper Cowles les plaques de carènes de navire, ou de torpilles, les ancres, les rivets, les boulons, les chaînes, les câbles, les tuyaux, et la finesse du grain, la solidité du dépôt en même temps que la rapidité et le bon marché de l'opération ne laissent rien à désirer. L'ancienne galvanisation du fer a fait son temps. La vraie galvanisation électrochimique l'a détrôné.

A l'exception du plomb, quel est le métal qui n'est pas ou qui ne peut pas être déposé; et encore, la méthode Tommasi donne du plomb métallique qui ne laisse rien à désirer comme quantité et comme qualité.

Ces applications électro-métallurgiques nous rappellent ce que Becquerel, il y a plus d'un demi-siècle, disait dans la préface de ses *Eléments d'électrochimie* à propos des forces électrochimiques à l'aide desquelles on retire

Digitized by Google

les métaux de leurs minerais respectifs. « En présence de tant de faits, dont chaque jour fait mieux apprécier l'importance, on comprend facilement tout ce que l'avenir réserve à l'emploi d'une force dont la puissance est, pour ainsi dire, infinie, qui existe enchaînée, silencieuse partout où il y a de la matière, et dont l'homme saura peut-être, un jour, se rendre complètement maître... Ce temps est encore, à la vérité, bien éloigné; mais occupons-nous, dès à présent, à préparer à nos arrière-neveux les moyens d'extraire les métaux de leurs minerais. Le cadre dans lequel nous avons à donner, même à vol d'oiseau, l'ensemble des développements de l'électrochimie et de ses applications est si petit, que nous devons nous excuser si nous ne faisons qu'esquisser à grands traits et si nous ne nous attachons qu'aux questions principales et les plus marquantes.

Il y a quelques années à peine, celui qui aurait conseillé à un jeune homme d'embrasser la carrière de l'électrolyse, aurait été considéré comme un excentrique dont la tête est mal équilibrée. Il n'y avait guère d'avenir car, en dehors des dépôts galvaniques, l'industrie électrochimique n'existait pas. Aujourd'hui, c'est de toutes les branches des applications de l'électricité, celle qui est le moins encombrée, et où un jeune homme a le plus de chance de se créer une position. Mais s'il n'est que bon électricien et médiocre chimiste, il n'avancera guère, tandis que ce sera le contraire s'il est bon chimiste, quand même il ne serait pas un électricien hors ligne. Ce sont des professions aujourd'hui que celles de l'électrolyse et de l'électrométallurgie, et on construit couramment et partout des dynamos spéciales, des cuves parfois de très grandes dimensions, des charbons, des cloisons poreuses, tout un matériel que nous ne connaissions pas il y a vingt ans et dont on ne ressentait pas le besoin. Non seulement il y a partout aujourd'hui des électrochimistes et des électrométallurgistes, mais il y a des ingénieurs-conseils en matière d'électrolyse, des experts dont c'est le métier de faire des rapports sur les nouveaux procédés, ou de donner des avis sur la meilleure manière de les exploiter. Qui aurait prévu cela, même il y a dix ans?

L'électrolyse a une littérature très riche, mais peu connue. Depuis le commencement du siècle, elle a été l'objet des recherches et des expériences des plus illustres savants. Ce serait une œuvre utile que de réunir tous les travaux, les mémoires, les brochures qui sont épars dans les collections scientifiques et les grandes bibliothèques et de les publier. En dehors de quelques rares ouvrages sur l'électrochimie et l'électrométallurgie, nous n'avions rien il y a dix ans. Au point de vue théorique comme au point de vue expérimental, nous pouvons dire maintenant que tous les problèmes de l'électrolyse ont été étudiés, élucidés et expliqués; de savants professeurs ont décrit et enseigné les principes, les lois et les applications de l'électrochimie, et nous avons aujourd'hui de nombreux ouvrages sur cette nouvelle science et sur ses emplois industriels. C'est par centaines qu'on peut compter les monographies, les descriptions d'études faites dans les laboratoires sur des questions isolées de l'électrolyse des corps organiques ou inorganiques, et tout cela réuni, classifié, formerait une œuvre splendide, un monument grandiose qui rappellerait les débuts et les rapides développements industriels d'une branche de la science électrique qui, il y a un quart de siècle, n'était qu'à peine soupçonnée et qui, en dehors des ateliers de dorure, d'argenture ou de cuivrage, n'existait que dans les théories des savants.

Ceux-là seuls qui ont suivi l'évolution qui s'est effectuée dans le domaine de l'électrolyse, peuvent se rendre compte de la grandeur des efforts, de la persévérance inébranlable et des recherches studieuses des travailleurs qui ont créé cet art et cette industrie. Combien d'espérances brillantes! Combien de rêves splendides! et puis, les découragements de l'insuccès, les déceptions amères arrivaient pour la plupart d'entre eux. Prenez, par exemple, le chlore et la soude électrolytique! Comptez les noms de ceux qui, depuis 1872, ont couru après ce qui, pour eux, a été une chimère, et pour un seul, peut-être, une réalité rayonnante. Ce sont des années de labeur qu'ils y ont consacrées les uns après les autres, tournant et retournant des idées dans leurs cerveaux, imaginant des combinaisons, des dispositifs et des appareils de toute sorte, et puis se heurtant finalement contre un obstacle qu'ils ne pouvaient surmonter. Ce sont évidemment les défauts de leurs méthodes qui ont appris à d'autres à ne pas suivre le même chemin. Presque toujours, les soldats qui montent à l'assaut tombent les premiers, mais ils ont préparé la victoire néanmoins pour ceux qui viennent derrière eux. Aujourd'hui, il y a de ci de là quelques usines dans lesquelles on produit industriellement la soude caustique et le chlore. Mais il n'y a qu'un seul procédé qui

Digitized by Google

soit véritablement appliqué en grand et qui fonctionne avec un succès complet. C'est celui de la Compagnie Castner Kellner, dont une première installation de 1000 chevaux-vapeur a été mise en marche il y a deux mois. Une seconde installation est en voie de construction; on en monte une de 2000 chevaux. En tout, 4000 chevaux. On compte que le tout sera terminé en juillet 1898. Trois autres grandes usines seront bientôt en plein travail sur le continent, et l'énorme installation de la Compagnie américaine Wathieson, aux chutes du Niagara, commencera à fabriquer le chlore et la soude ce mois-ci. Ces chiffres sont éloquents. N'est-ce pas le triomphe de l'électrolyse? Ces magnifiques résultats sont un grand encouragement pour ceux qui ont travaillé le champ de l'électrochimie. Nous nous attendons à ce que le procédé Hargreaves, lui aussi, soit exploité très prochainement en grand et avec un véritable succès.

Il est à peine besoin de dire sur quelle grande échelle on fabrique aujourd'hui en Suisse, en Amérique et ailleurs, le chlorate de potasse par l'électrolyse. Se souvient-on d'une grande séance de la *Society of Chemical Industry*, dans laquelle les grands-prêtres de la chimie ont condamné et excommunié l'hérétique électrolyse. L'un d'eux, homme de véritable talent et de progrès aussi, après avoir dit qu'on ne verrait jamais fabriquer la soude et le chlore par la décomposition du chlorure de sodium par le courant électrique, raconta d'une façon ironique qu'il avait rencontré un inventeur qui prétendait faire du chlorate de potasse en grande quantité et à bon marché. Cela amusa beaucoup les assistants, et on se sépara après avoir redit sur tous les tons que la manufacture électrolytique de chlorate n'avait pas la moindre chance de succès. En science et en industrie, plus encore qu'en politique, il est dangereux de jouer le rôle de prophète.

Il a fallu longtemps pour que l'électrochimie obtienne ses droits de bourgeoisie dans le monde de l'industrie chimique. Mais c'est chose faite aujourd'hui, et dans beaucoup d'opérations le courant électrique a été substitué aux méthodes chimiques.

E. ANDRÉOLI.

(*A suivre*.)

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE POUR L'ÉTUDE DES DYNAMOS

(*Suite*) (1).

Si nous supposons maintenant un champ magnétique résultant unique correspondant au nombre d'ampères-tours effectif indiqué par la caractéristique, la valeur réelle de la tension aux bornes ne pourra être trouvée que par la considération des ampères-tours résultants et par la recherche du point correspondant sur la caractéristique.

La force électromotrice calculée d'après le diagramme des vecteurs était trop petite de Q_2P_3.

Comme les forces électromotrices et les nombres de lignes de force (ou les intensités de champ) ne se distinguent que par une constante pour un rapport déterminé des enroulements, il en résulte que la composition des forces du champ d'après la règle du parallélogramme n'est admissible que sous la condition exprimée.

En résumé, les ampères-tours ne peuvent être composés géométriquement que pour une valeur convenable de la saturation du fer.

La comparaison des valeurs expérimentales de la tension aux bornes E_h avec celles déterminées graphiquement montre que la construction avec les forces électromotrices donne des valeurs trop faibles, tandis que la construction avec les ampères-tours donne des valeurs trop grandes.

Dans le dernier cas, l'erreur résulte de ce qu'il n'existe pas en réalité un champ magnétique unique, mais encore des champs accessoires provenant de la dispersion magnétique, principalement sur les côtés de l'armature, et à travers les parties de l'enroulement non induites directement.

Il s'ensuit qu'il est nécessaire de tenir compte des forces électromotrices induites par ces champs dans la composition géométrique des forces électromotrices.

L'expérience indiquera s'il est possible de composer le champ de l'armature avec le champ magnétique inducteur en un champ résultant ou si les dérivations indépendantes ont plus d'importance.

La figure 8 montre comment, dans les deux cas, on trouvera la force électromotrice de la machine en charge d'après les caractéristiques à vide et en court-circuit calculées.

Si on suppose que les forces magnétisantes se composent géométriquement et produisent un champ magnétique résultant unique, on obtient P_2P_4.

(1) Voir l'*Electricien*, n° 360, p. 333.

Tandis que si on compose géométriquement les champs magnétiques ou les forces électromotrices, on obtient $P_2 Q_2$.

Dans tous les cas, la tension réelle se trouvera entre ces deux valeurs.

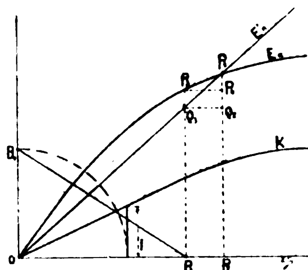


Fig. 8.

Le remplacement de la caractéristique par une droite qui peut avoir comme conséquence une erreur assez importante, équivaut à employer l'équation différentielle des circuits alternatifs

$$e = Ri + \frac{\alpha L i}{dt}$$

en considérant L comme constante.

La formule (23) est encore intéressante à un autre point de vue en ce qu'elle montre comment influe le rapport

$$\frac{(A\,W_a)_r}{(A\,W_f)_r}$$

des ampères-tours de l'induit aux ampères-tours d'excitation.

Ce rapport est considéré par beaucoup de constructeurs comme représentant l'importance de la réaction d'induit.

La méthode de court-circuit est applicable au calcul et à l'étude des machines à courant continu et aux moteurs asynchrones.

Il reste à voir, dans tous les cas, comment les valeurs calculées de la caractéristique en court-circuit se rapprochent des valeurs expérimentales.

Tous les autres éléments du fonctionnement de la machine peuvent être ensuite déterminés d'après le mode de travail de la machine.

EMPLOI DE LA MÉTHODE DE COURT-CIRCUIT POUR L'EXAMEN ET LE CALCUL DES MACHINES A COURANT CONTINU.

Une machine à courant continu pouvant être considérée comme une génératrice polyphasée dont le nombre des phases est le même que celui des sections de l'induit, on peut donc lui appliquer la méthode décrite.

Il est à remarquer ici : 1° que la courbe de courant d'une bobine de machine à courant continu a approximativement la forme d'un rectangle, parce que l'intensité du courant, après que la section cesse d'être en court-circuit par le balai, croît brusquement de 0 à une valeur constante, pendant un certain temps, pour revenir ensuite à zéro;

2° Que la réaction d'induit est dépendante de la position des balais;

Et 3° que les bobines, mises en court circuit par les balais, sont mises hors circuit.

La constante k sera donc influencée par ces circonstances.

La grandeur de la réaction d'induit est facile à déterminer pour chaque position des balais par la mesure du courant de court circuit.

Le courant de court circuit atteint dans la zone neutre son maximum, puisqu'ici le champ magnétique résultant qui est produit par les courants d'inducteur et d'induit est à angle droit de la zone neutre et les forces électromotrices induites dans les bobines d'armature s'ajoutent en même temps.

Dans cette position, la réaction d'induit est en même temps minimum.

Si nous déplaçons les balais en avant ou en arrière et si nous laissons l'excitation constante, le courant de court circuit diminue; finalement nous atteindrons une position où le courant de court circuit deviendra nul. Un champ très intense volonté ne déterminera dans cette position aucun courant de court circuit ou, comme on le dit, la réaction d'induit sera infiniment grande.

Des essais ont été faits sur une machine en série à 8 pôles à induit en tambour de Körting pour déterminer la dépendance de la courbe de courant de court-circuit, d'après la position des balais.

La machine était accouplée avec un moteur à gaz de 12 chx, à 200 t : m.

Les principales dimensions de la machine sont les suivantes :

Diamètre de l'armature en mm.	790
Alésage des inducteurs en mm.	797
Nombre de sections au collecteur. . . .	91
Nombre de fils de l'armature.	546
Nombre d'entailles dans l'armature. . .	91
Arc d'embrassement des pièces polaires en mm.	196
Largeur des pièces polaires en mm. . .	150
Nombre de spires inductrices.	3280
Résistance d'induit en ohms.	125

Dans la figure 9, les valeurs quadruples de l'angle de déplacement des balais, c'est-à-dire les décalages ramenés au cas d'une machine bipolaire, sont portées en abscisses et les courants de court circuit en ordonnées.

Si le champ magnétique était entièrement uniforme, la courbe pourrait avoir une forme sinusoïdale.

Le maximum du courant correspond à la zone neutre, quand nous entendons par zone neutre celle dans laquelle la bobine mise en court circuit est à angle droit sur la direction du champ magnétique résultant.

Digitized by Google

La zone d'étincelles minimum est décalée dans le sens du mouvement en F.

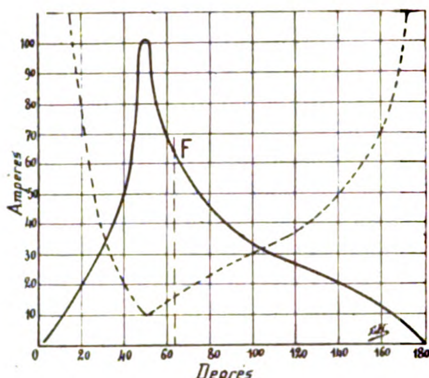


Fig 9.

La détermination expérimentale de la courbe de court circuit permet de mesurer directement le décalage.

Pour déterminer la relation qui existe entre les ampère-tours d'armature en court-circuit et les ampère-tours du champ, supposons l'armature fixe, et un courant d'intensité I circulant dans ses enroulements.

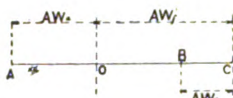


Fig. 10.

Le nombre d'ampère-tours d'armature démagnétisant est AW_a (fig. 10); il devra être équilibré par un même nombre d'ampère-tours du champ oB.

Augmentons l'excitation par exemple de $BC = (AW_o)$, on aura (AW_o) = nombre d'ampère-tours résultant qui déterminera le courant de court circuit I_o.

La grandeur de la réaction d'induit se détermine facilement par expérience pour chaque valeur de I, en mesurant les ampère-tours d'excitation $(AW_{f'})$, qui déterminent eux-mêmes le courant de court-circuit $I_o = I$ dans la position sans étincelle des balais, et les ampères-tours AW_o sont déterminés sur la caractéristique.

On aura alors

$$(24) \qquad (AW_a) = (AW_{f'}) - (AW_o)$$

(AW_a) reste constant pour chaque excitation déterminée de la machine, autant que le courant et la position des balais restent invariables.

Pour une excitation déterminée (AW_f), le nombre effectif ou nombre résultant des ampère-tours sera, par suite :

$$(25) \quad (AW_r) = (AW_f) + (AW_o) - (AW_{f'})$$

La tension trouvée sur la caractéristique au moyen de (AW_r) est la tension d'armature; elle-même, diminuée de RI, donne la tension aux bornes.

Le résultat de ces considérations a été vérifié sur la machine dont les éléments de construction ont déjà été indiqués.

Une difficulté qu'il y a lieu de signaler tient à l'influence du magnétisme rémanent qui peut parfois agir en sens contraire de la force magnétisante du bobinage inducteur, à moins qu'on ne puisse amener à zéro le courant de court circuit.

On a ainsi obtenu, en faisant d'abord agir l'excitation des inducteurs en sens inverse du magnétisme rémanent :

Courant de court-circuit.	Courant d'excitation.
0	0,38
10	0,28
14,5	0,23
20	0,18
24,5	0,13
36	0

puis en inversant le courant d'excitation, de telle sorte que les ampères-tours du champ s'ajoutent au magnétisme rémanent :

52	0,26
60	0,36
70	0,49
80	0,65
107	0,97

Les résultats de la méthode exposée sont reportés sur la figure 11.

oK est la caractéristique en court circuit.

E'_a est la caractéristique à vide.

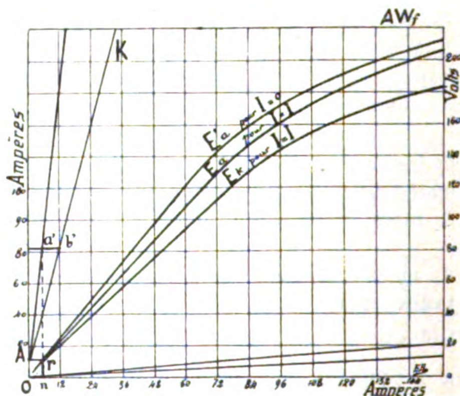


Fig. 11.

E_a et E_k représentent la tension d'armature et la tension aux bornes obtenues avec la machine chargée à 72 A.

Les deux dernières courbes pourront être déduites des deux premières.

Pour cela, portons sur la branche $oB = 72$A et menons l'horizontale Bb'.

Digitized by Google

De plus, soit la chute de tension dans l'induit :

$$oA = nr = R_a I = 72.0,125 = 9 \text{ volts}$$

alors $$o\,n = (AW_o)$$

d'autre part

$$Bb' = (AW_f')$$

d'où

$$(AW_a) = (AW_f') - (AW_o) = a'b' = ab$$

et enfin

$$(AW_r) = (AW_f) - ab$$

Portons encore à angle droit avec ab

$$bc = nr = IR_a$$

Si nous déplaçons maintenant le triangle abc parallèlement à lui-même, de sorte que le sommet a reste sur la caractéristique à vide, le point b décrit la courbe E_a et le point c la courbe E_k.

Les résultats de l'expérience ont concordé très convenablement avec ceux obtenus par le calcul.

La position des balais correspondait pour toute la courbe à la zone sans étincelles.

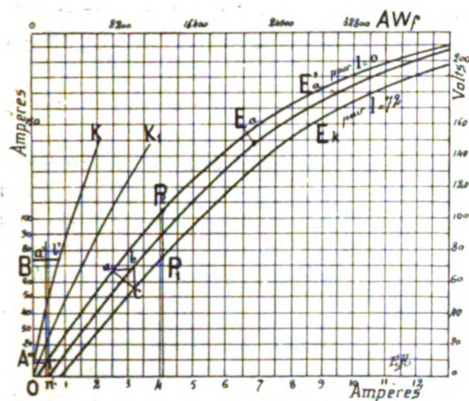


Fig. 12.

La figure 12 donne les résultats obtenus sur la machine excitée en série à la vitesse angulaire de 200 tours par minute.

Dans ce cas, les côtés du triangle abc varient en même temps que le courant I.

Le côté bc est égal à $b'c' = I\,(R_a + R_s)$ où

R_a = résistance d'armature.

R_s = résistance de l'inducteur.

La valeur de $ab = a'b'$ sera lue pour les courants correspondants entre les droites oa' et oK.

Influence de la position des balais. — La figure 9 montre déjà comment influe la position des balais.

Considérons encore (fig. 13) oK^1 et oK^2, deux caractéristiques en court-circuit pour deux positions différentes des balais, et soit (AW_f') les ampère-tours correspondant aux courants I_o' et I_o''.

Pour avoir, avec les deux positions des balais, le même courant en court circuit, les ampères-tours devront atteindre (AW_f''), c'est-à-dire que, pour la même intensité, les réactions d'induit seront dans le rapport

$$\frac{(AW_f') - (AW_o)}{(AW_f'') - AW_o}$$

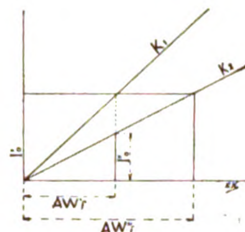


Fig. 13.

ou si nous supposons pour simplifier $R_a = O$, ce rapport sera

$$\frac{(AW_f)}{(AW''_f)}$$

d'où, d'après la figure 13

$$(26) \qquad (AW''_f) = (AW'_f)\,\frac{I_o'}{I_o''}$$

Pour une valeur déterminée

$$(AW''_f)\,I'_o = C$$

on aura

$$(AW''_f) = \frac{C}{I_o''}$$

c'est-à-dire que, pour un courant d'intensité constante, la réaction d'induit est inversement proportionnelle au courant de court circuit pour la position choisie des balais.

Dans la figure 9, la courbe ponctuée donne les valeurs réciproques de I_o.

Cette méthode permet donc de déduire les conditions de fonctionnement d'une machine à courant continu pour une charge déterminée.

Comme la détermination des courbes à vide et en court-circuit ne nécessite qu'une puissance très faible, on voit la possibilité d'essayer commodément des machines très puissantes.

La difficulté pratique que l'on rencontre est celle de la tenue des balais dans la marche en court circuit.

Quant aux écarts entre les résultats dus à cette méthode et ceux du fonctionnement réel, ils tiennent aux hypothèses faites pour la composition géométrique des ampères-tours et des champs, et leur discussion a été donnée plus haut.

D'après Arnold, par E.-J. Brunswick

(A suivre.)

Digitized by Google

BIBLIOGRAPHIE

Le laboratoire d'électricité, notes et formules, par le docteur S.-A. Fleming, de l'*University College* de Londres. Traduit de l'anglais par J.-L. Routin, ancien élève de l'École polytechnique. 1 vol. in-8° avec 20 figures et 3 planches, 1898. Prix, 6 francs. Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55, Paris.

Cet ouvrage est plutôt un livre d'études qu'un formulaire, car les descriptions, bien que sommaires, sont suffisamment étendues pour donner un aperçu complet du sujet traité. Il s'adresse tout spécialement aux ingénieurs qui désirent se familiariser avec la pratique des principaux essais que comporte la science électrique, dont il suppose d'ailleurs connue toute la partie théorique. C'est ainsi la justification du titre : *le Laboratoire d'électricité*, car, à certains points de vue, cet ouvrage le remplace, puisqu'il peut rendre des services analogues aux ingénieurs que leurs occupations éloignent du laboratoire et leur remettre en mémoire la marche à suivre et les formules à employer pour un essai déterminé.

En tête de chaque chapitre se trouve l'énumération sommaire des principaux appareils nécessaires, et un schéma des tableaux qu'il convient de dresser pour classer d'une façon rationnelle les résultats des observations.

En terminant cette traduction, M. Routin a donné, dans un appendice fort intéressant, deux méthodes originales, ainsi que des graphiques de correction qui rendront certainement quelques services aux praticiens. — D.

Leitfaden der praktischen Physik (*Guide de physique pratique*) avec un appendice relatif au système de mesures absolues, par le docteur F. Kohlrausch, président de l'Institut physicotechnique de Charlottenbourg, 8e édition revue et augmentée. In-8° de xxiv-492 pages avec nombreuses gravures dans le texte. Leipzig 1896, chez B.-G. Teubner.

Il est difficile de rendre compte d'un ouvrage classique. En dire du bien équivaudrait à tomber dans des redites; vouloir en énumérer les défauts serait une besogne fort ingrate. Le mieux est d'en résumer le contenu.

Les professeurs et les élèves sont souvent embarrassés lorsqu'il s'agit d'instituer des expériences de physique. Le choix des instruments et des appareils, l'application des formules, etc., ne sont pas toujours faciles. L'éminent physicien, auteur de cet ouvrage, s'est proposé pour but de venir en aide aux expérimentateurs hésitants.

Dans le premier chapitre du livre on trouve des généralités sur les mesures, ainsi que des indications sur les procédés à mettre en œuvre dans les laboratoires de physique. Le deuxième chapitre est consacré au pesées et à la détermination des densités. La mesure des volumes fait l'objet du chapitre suivant. Le quatrième est destiné à servir de guide dans les expériences où les pressions jouent un rôle. Le chapitre traitant de la chaleur a reçu les développements en rapport avec l'importance de cette propriété des corps. L'élasticité et l'acoustique font l'objet du chapitre suivant. La capillarité et le frottement occupent 7 pages. Puis vient le chapitre très étendu relatif à la lumière. Nos lecteurs s'intéresseront surtout aux quatre chapitres qui viennent ensuite et dont le premier est consacré aux expériences et observations auxiliaires du magnétisme et de l'électricité; le deuxième, au magnétisme; le troisième (plus de 190 pages), au galvanisme et à l'électro-magnétisme; le quatrième, à l'électrostatique. La détermination de l'heure et du lieu est traitée dans le dernier chapitre. L'appendice consacré au système de mesures absolues n'est pas le moins important de l'ouvrage qui se termine par un grand nombre de tableaux (1) faisant, de cet ouvrage, un manuel unique en son genre.

Un index est placé en tête de l'ouvrage; il facilite considérablement les recherches. L'exécution matérielle est soignée surtout en ce qui concerne les formules.

Le livre de M. Kohlrausch sera consulté avec profit par les professeurs et les élèves des cours de physique, ainsi que par les techniciens qui désireront approfondir la branche de la physique qui les intéresse plus spécialement; il est de nature à rendre des services signalés aux électriciens.

M. S.

Metodi di misura delle grandezze elettriche (*Méthodes de mesure des grandeurs électriques*), par Riccardo Arno, directeur du laboratoire électrotechnique du Musée industriel italien de Turin. 1 vol. grand in-12, 112 pages, 60 figures.

C'est un résumé succinct, mais fort clairement exposé, de toutes les diverses méthodes de mesures électriques, soit qu'il s'agisse de la résistance, de l'intensité, de la différence de potentiel, de la force électromotrice, des piles, de la capacité électrostatique, de l'inductance, de la différence de phase ou de la fréquence.

On voit que toutes ces méthodes ont été reprises et expérimentées par l'auteur en laboratoire, car il y a ajouté des réflexions personnelles et très intéressantes sur les diverses méthodes employées. C'est un ouvrage qui sera très utile de consulter, et même d'annoter, lorsque l'on est appelé à exécuter de semblables expériences. Des tableaux sur l'unité pratique de mesure du système électromagnétique sur les résistances spécifiques, et des tables de déviation terminent utilement ce petit ouvrage. — D.

(1) Dans le tableau 17, page 471, concernant le module d'élasticité des métaux étirés, on a fait figurer par erreur le module des fibres de bois.

Digitized by Google

CHRONIQUE

Le jubilé de l'*Electrical Review* (1872-1897).

L'*Electrical Review* vient de célébrer le jubilé de sa vingt-cinquième année d'existence en publiant un numéro-revue des progrès accomplis en électricité de 1872 à 1897. Cette mise à jour de l'avancement de la science et de l'industrie électrique est des plus intéressantes. Chaque sujet a été confié à un spécialiste, et c'est ainsi qu'a été fait le panorama qui nous montre à vol d'oiseau l'œuvre des électriciens de tous les pays depuis un quart de siècle.

L'article *Electrochimie* et *Electrodéposition* a été écrit par notre collaborateur, E. Andreoli. Nous commençons dans le présent numéro la publication de la traduction.

Nous signalons à nos lecteurs : *Télégraphie*, W.-E. Preece; *les Transformateurs*, J. Swinburne; *l'Eclairage par incandescence*, J.-W. Swan; *l'Eclairage par l'arc*, R. Crompton; *les Dynamos*, W.-B. Esson; *la Télégraphie militaire*, Von Fischer Truenfeld; *les Batteries secondaires*, L. Epstein; *l'Electricité et les chemins de fer*, W. Langdon; *la Téléphonie*, W. Kingsbury; *la Traction électrique*, P. Dawson; *les Batteries primaires*, P.-E. Gatehouse, *l'Electrothérapeutique*, Dr W. Hedley, etc. — E. A.

-oo-

Contre les voleurs.

Un Italien, M. Corradino Parodi, de Gênes, vient de faire breveter pour tous les pays d'Europe un appareil de son invention, moins pour précautionner une maison contre les tentatives de vol, que pour pouvoir surprendre le voleur et avoir les moyens de le reconnaitre. La description, au dire de l'*Elettricità*, est un peu compliquée, bien que l'appareil soit idéalement simple. J'avoue ne pas bien saisir, car si l'appareil est simple, comment sa description sera-t-elle compliquée! Mais passons et voyons le système.

Imaginons un propriétaire muni du nouvel appareil. Un voleur entre dans sa chambre, de nuit, cela va sans dire. A peine a-t-il ouvert la porte ou la fenêtre, que jaillit un éclair d'une lampe cachée dans l'obscurité de la pièce. Le voleur reste un moment stupéfait, mais quand même il ne serait pas surpris, voici qu'un appareil instantané en a pris la photographie sur une plaque qui, cette opération terminée, passe dans une poche qui empêche qu'elle puisse être de nouveau impressionnée. La lampe s'éteint alors, car il serait trop naif de lui faire jouer le rôle de lanterne sourde et de complice des recherches du voleur. Mais en même temps un contact s'établit avec une sonnerie qui éveille le gardien ou le portier, et un autre met en mouvement le téléphone pour avertir la station centrale qui, de son côté, transmet la communication au commissaire de police.

Voilà l'appareil. Certainement, il est plein des meilleures intentions, mais je ne crois pas qu'il donne la sécurité que son inventeur s'est proposé d'assurer. D'abord il vous faudra établir plusieurs appareils photographiques qui prendront l'image du voleur sous différents angles, car ce sera un pur hasard si celui-ci vient se mettre précisément devant l'appareil pour donner à son propriétaire le plaisir d'un instantané de face. Tout cela, d'autre part, suppose une organisation électrique compliquée, et qu'arrivera-t-il? Les voleurs ont perfectionné leurs moyens d'action, et comme ils ne vont dans une maison qu'après l'avoir soigneusement étudiée sous toutes ses faces, ils savent parfaitement où passent les fils électriques de sonnerie, lumière, téléphone. Rien de plus simple que de les couper avant d'entrer, et alors, adieu la trompeuse sécurité de l'appareil; adieu la photographie qui devait faciliter les recherches du juge d'instruction, l'appel au téléphone qui devait faire accourir la maréchaussée. C'est là le point faible du système et je crois que, en dépit du brevet obtenu par M. Parodi, le meilleur moyen d'éviter les surprises des voleurs est d'avoir d'abord un bon chien de garde et un excellent revolver. Ajoutez-y une porte bien solide, fermée par une serrure dont vous ne confierez jamais la clef à vos domestiques, et je crois que vous pourrez dormir tranquillement. Si vous faites de mauvais rêves par suite d'un repas trop copieux, vous n'aurez pas au moins la surprise de trouver en vous réveillant votre appartement dévalisé. (*Cosmos.*)

-oo-

274 kilomètres à l'heure!

Telle est la vitesse que MM. Charles Henry Davis et F. Stuart Williamson proposent de donner à des trains électriques circulant entre New-York et Philadelphie et ils en démontrent l'absolue possibilité. Cette proposition très longuement étudiée dans *The Engineering Magazine* avec cartes, plans cotés, devis financiers, etc., implique le système du troisième rail comme mode de transmission d'énergie. Ce troisième rail ou plutôt ces deux troisièmes rails seraient placés entre les deux voies d'aller et retour. Les voitures très longues et pesant 150 tonnes seraient portées sur des trucs munis à leurs deux extrémités de trois paires de roues de grand diamètre, 2,15 m environ; elles prendraient le courant du troisième rail isolé au moyen de sabots de contact supportés par des ressorts puissants.

La distance entre Philadelphie et New-York étant de 85 milles soit de 136,250 kil, elle serait franchie en 36 minutes. Or, en réservant 12 minutes pour les vitesses ralenties, aux deux extrémités de la ligne, on devra atteindre un maximum de 273,600 k à l'heure pour franchir en 24 minutes les 68 milles qui resteront, ce qui revient à dire que la vitesse à la seconde devra être de 76 m ou de 4560 m à la minute. Cette vitesse terrifiante n'est pas pour effrayer les promoteurs du projet; ils déclarent que les roues des voitures ayant 2,15 m de diamètre ne seront soumises qu'à 680 révolutions à la minute, ce qui est très raisonnable d'après eux.

Les signaux de sureté que les *motormen* ne pourraient évidemment voir à une vitesse pareille, seraient automatiques. Pour cela, la voie est divisée par sections et dans chaque section, des postes peuvent en cas de danger bloquer automatiquement un train en lui coupant, non pas l'herbe sous le pied, mais le courant sous son sabot, le méca-

Digitized by Google

nicien en serait immédiatement averti par ses appareils et pourrait alors compléter l'arrêt. Etant donné que ces trains lancés à grande vitesse pourraient stopper sur une longueur de 3350 m, cela permettrait, disent MM. Davis et Williamson, d'en faire partir toutes les minutes et demie des points extrêmes de la ligne, puisqu'ils seraient encore séparés les uns des autres par 6800 m, c'est-à-dire par un intervalle double. — D.

-oo-

Traction électrique et... chauvinisme.

Le consul des Etats-Unis à Zurich vient d'adresser à son gouvernement un rapport renfermant quelques instructifs renseignements sur le développement de la traction électrique en Europe.

Sur 150 lignes existantes au 1er janvier dernier, 122, soit l'immense majorité, employaient le fil aérien. Le nombre des lignes à conduite souterraine est passé de son côté dans l'année qui vient de s'écouler de 5 à 8 et l'augmentation sur les autres systèmes, accumulateurs ou contacts superficiels, a été très faible. Il est permis de se féliciter de l'acclimatation progressive du fil aérien, que l'application plus fréquente des nouveaux et ingénieux systèmes de trolleys genre Dikinson ne contribuera sans doute pas peu à généraliser encore en atténuant dans une large mesure l'opposition des « esthètes ».

L'accroissement de la longueur des voies exploitées pendant le cours de la dernière période est résumée par le tableau suivant :

	Longueur totale en kilomètres.	
	au 1er janvier 1897.	au 1er janvier 1896.
Allemagne	713	453
France	311	147
Angleterre..........	142	115
Italie	128	44
Suisse	88	53
Espagne	53	32
Belgique	39	28
Russie..............	16.5	10
Serbie..............	10	10
Suède et Norvège..	8	8
Bosnie..............	6	5.5
Roumanie..........	3.5	3.5
Portugal............	3.5	0
Total.......	1521.5	919.0

Remarquons que si au point de vue de la longueur des voies rapportée à la superficie c'est incontestablement la Suisse qui arrive en tête, la France occupe de son côté un rang qu'on serait heureux de lui voir attribué plus fréquemment dans la statistique tant au point de vue de la longueur totale des voies qu'à l'accroissement relatif de cette longueur pendant la dernière année : plus de 100 pour 100. Elle est notamment en avance considérable sur ces deux points relativement à l'Angleterre, et ceci est à rapprocher de cet autre fait également mis en lumière par de récentes statistiques, à savoir qu'à Paris l'éclairage électrique est relativement plus répandu qu'à Londres, puisque malgré la population beaucoup moindre, les stations parisiennes peuvent mettre en ligne une « cavalerie » presque aussi imposante que leurs sœurs de Londres : 27 000 chevaux contre 35 000 à la fin de l'année dernière.

Les occasions de nous réjouir de l'activité nationale sont assez clairsemées pour que nous constations avec un plaisir doublement justifié que l'industrie électrique en fournit quelques-unes.

G. C.

-oo-

Les antériorités du système Marconi.

Certaines revues, particulièrement les périodiques anglais, se sont beaucoup préoccupées de savoir à qui revenait la priorité de l'invention de la télégraphie sans fil. Elles ont rappelé notamment qu'en 1890, M. Branly découvrait qu'un tube rempli de limaille ou une plaque d'ébonite recouverte de fine limaille métallique donnait lieu à de brusques changements de résistance quand des étincelles électriques éclataient dans le voisinage.

Au moyen du pont de Wheatstone, M. Branly put constater cet effet à plus de 20 m de distance, l'appareil à décharges électriques étant séparé du galvanomètre et du pont par 3 grandes chambres qui étouffaient entièrement le bruit des décharges.

C'était à peu près textuellement, du moins comme mode d'action et dispositif général, le système Marconi. Mais, poursuivant un but scientifique, l'expérimentateur français n'en vit pas l'application possible à la télégraphie. Il a passé sans s'en douter à côté de ce vaste champ, fécond sans doute, l'avenir nous l'apprendra, absolument comme le hongrois Lénard manipula les rayons Rœntgen avant ce dernier, sans remarquer le parti qu'on pouvait en tirer.

Cela n'enlève donc rien à la découverte du jeune Italien, car sans lui, ayant tout ce qu'il fallait pour télégraphier à distance sans lien matériel, nous ignorerions encore le parti que l'on peut en tirer : nous ne transmettrions qu'à 5 km, alors qu'on atteint maintenant 15 km.

C'est précisément le propre de l'inventeur d'arriver à une application nouvelle fournissant des résultats tangibles, en progrès sur ceux obtenus jusqu'à lui, au moyen d'un agencement heureux de dispositifs connus, et dont les principes n'ont souvent plus rien de mystérieux pour personne. — E. P.

-oo-

Autres comble.

Du bonheur pour un industriel : aller vivre de ses rentes dans le domaine électrique;

De l'adresse pour un chasseur : tirer des étincelles;

Du bien-être pour un paresseux : dormir comme un plomb (non fusible bien entendu);

De l'abstinence pour un buveur : ne vider que des bouteilles... de Leyde;

De l'endurance pour un coureur : faire preuve d'une énorme résistance, etc., etc. — E. P.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

Paris. — L. de Soye et fils, impr., 18, r. des Fossés S.-Jacques.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 362. — 4 DÉCEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*
La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique — **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

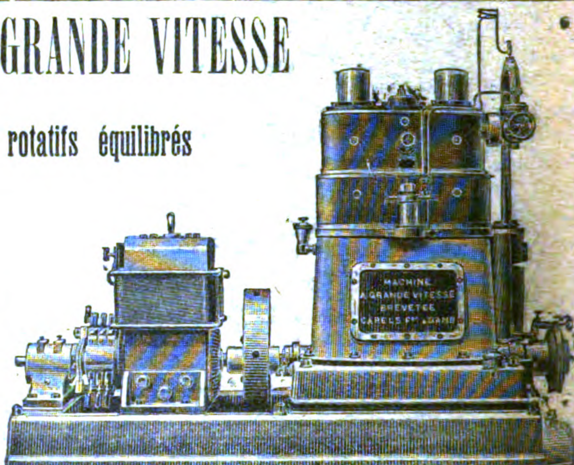
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



TRAVAUX A FAÇON

CALCULS, ÉTUDES & CONSTRUCTION

DE TOUS APPAREILS

Industriels, Scientifiques et Médicaux

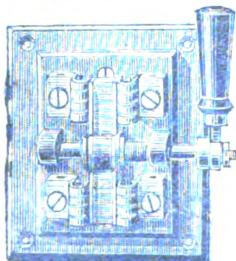
POUR MM LES INGENIEURS-INVENTEURS

E. FIGUERAS

162, Faubourg Saint-Denis — PARIS

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE

ÉLECTRIQUE



APPAREILS SPÉCIAUX

Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE

5, Rue Réaumur, PARIS

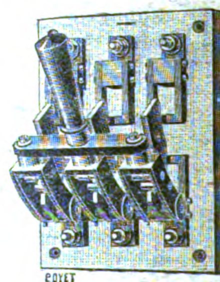
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS

DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles

et toutes fournitures et accessoires

D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

NOUVELLES MACHINES
POUR
LA FABRICATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

Nous avons déjà décrit, dans un précédent article (1), quelques machines utilisées dans la fabrication des câbles et conducteurs électriques. Nous complétons aujourd'hui les renseignements déjà donnés par la description de quelques nouvelles machines, également construites par la maison Johnson et Phillips.

Grande machine à armer. — Cette machine que représente la figure 1 est un des meilleurs modèles de machine à armer, c'est-à-dire à recouvrir les câbles sous-marins de leur armature en fil d'acier.

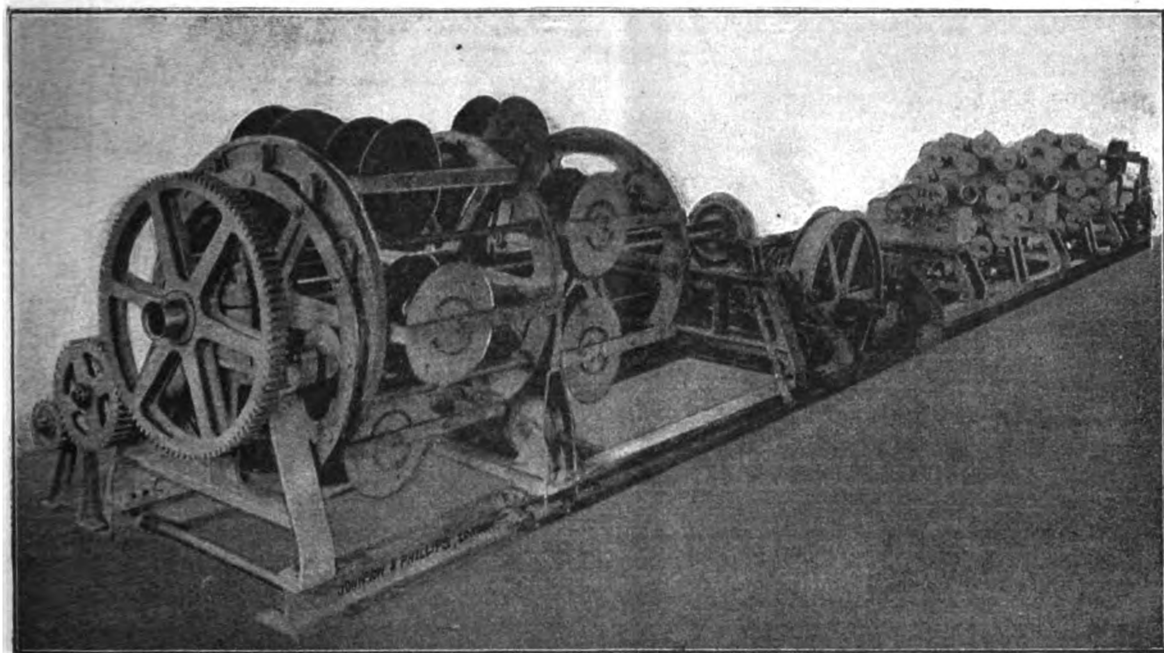


Fig. 1. — Grande machine à armer les câbles.

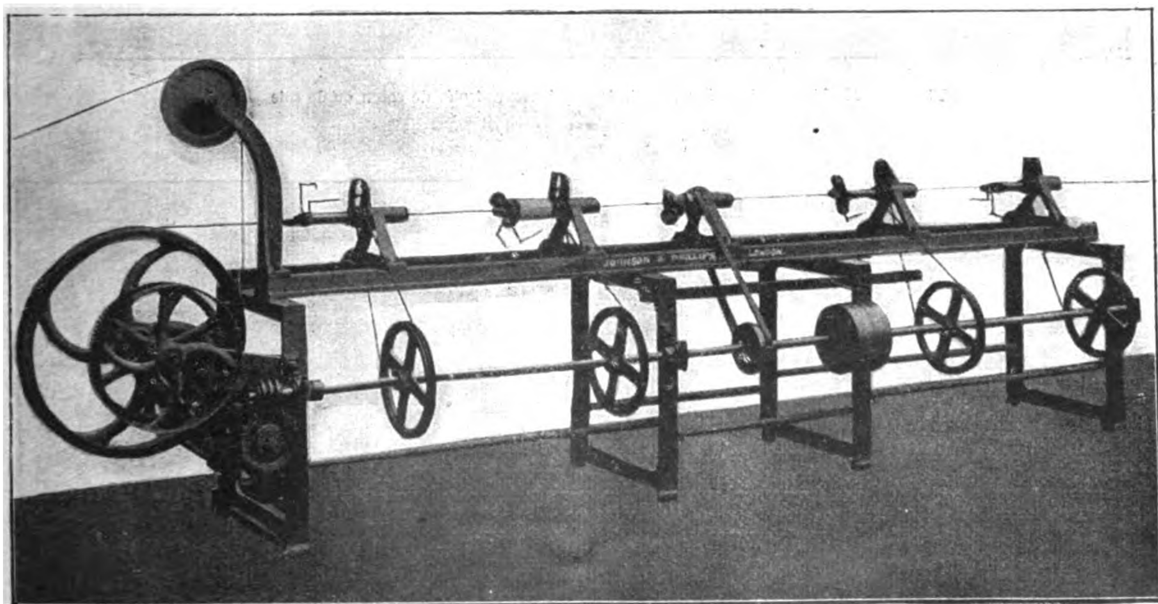


Fig. 2. — Machine à recouvrir les câbles en une seule opération.

Ces fils, enroulés sur des bobines montées sur poupées, s'enroulent sur l'âme du câble

(1) Voir *l'Electricien*, n° 358, p. 289.

Fig. 3. — Machine verticale à recouvrir les conducteurs isolés de coton ou de soie.

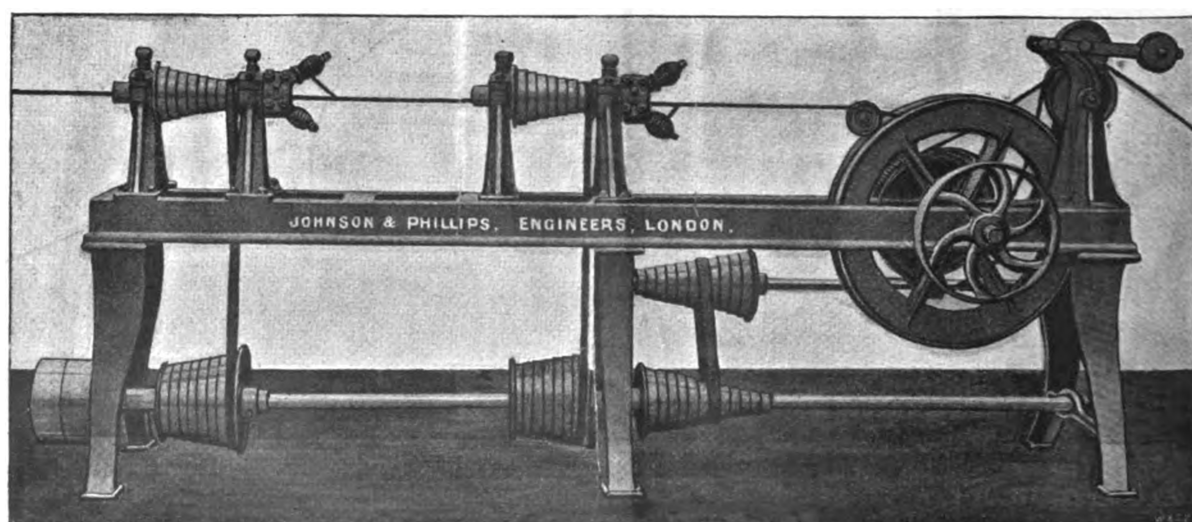


Fig. 4. — Machine horizontale à recouvrir les conducteurs de caoutchouc naturel.

Digitized by Google

comme s'il s'agissait de faire un toronage, l'âme entrant dans la machine par la gauche, dans l'arbre évidé de la première poupée.

En même temps que l'armature, cette machine pose les tresses de jute et les imprègne des diverses compositions. Cette machine est la plus perfectionnée qui existe. Outre les freins automatiques que chacun des différents ouvriers qui travaillent à cette machine peut actionner de sa place, on a prévu une disposition permettant de métrer le câble terminé au fur et à mesure de sa sortie. Bien plus, le câble reste

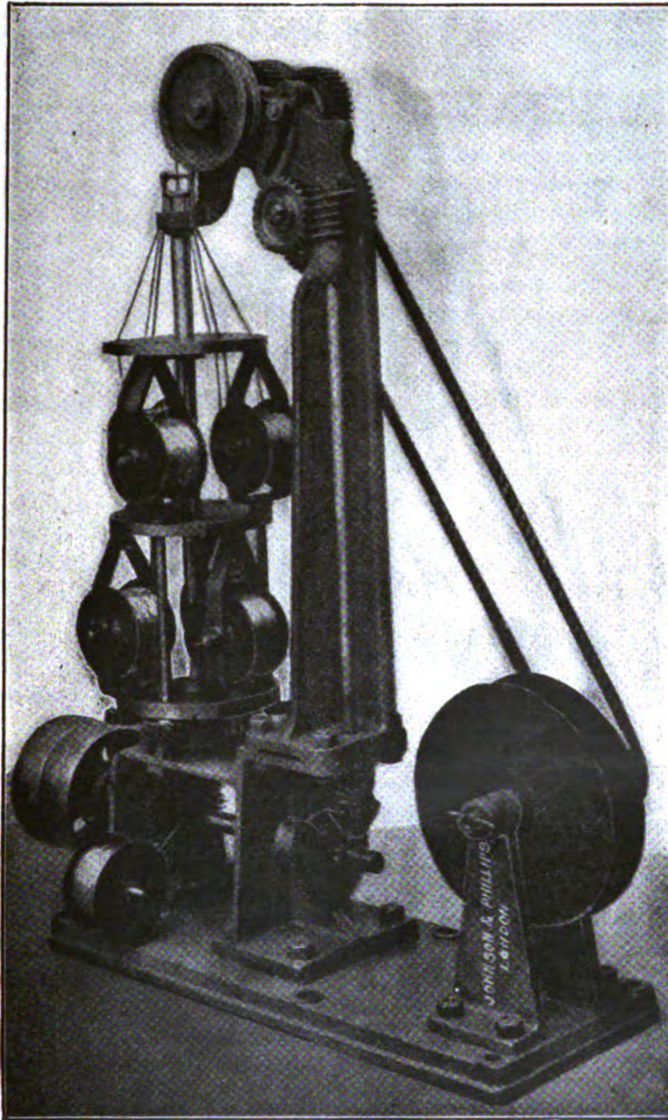


Fig. 5. — Machine à fabriquer les conducteurs souples.

constamment relié au galvanomètre du laboratoire, et l'électricien préposé à sa vérification peut arrêter instantanément la machine dès qu'un défaut apparaît, ou même dès qu'un simple doute existe.

Les qualités exceptionnelles de cette immense machine, qui ne mesure pas moins de 15 m de longueur, l'ont fait adopter par presque tous les fabricants de câbles de France, d'Allemagne, d'Italie, etc., car elle permet d'armer non seulement les câbles de grand fonds, mais aussi les câbles d'atterrissage et de faible profondeur.

Machine à couvrir les câbles en une seule opération. — Cette machine (fig. 2) est disposée pour faire cinq opérations simultanément. Le fil ou le petit toron entre par la droite dans la série de 5 tubes enfilés sur les 5 poupées. Il sort par la gauche et fait un ou

deux tours sur une poulie tendeuse. Une transmission, qui court tout le long de la machine, conduit les diverses poupées avec des vitesses qu'on peut régler indépendamment les unes des autres, de façon à permettre la réalisation de pas plus ou moins serrés.

On peut disposer les 5 poupées pour garnir le fil de 5 couches de coton ou de 5 couches de caoutchouc de qualités diverses, mais généralement les deux premières poupées servent à garnir le conducteur de deux rubans de caoutchouc naturel enroulés en sens contraire; la

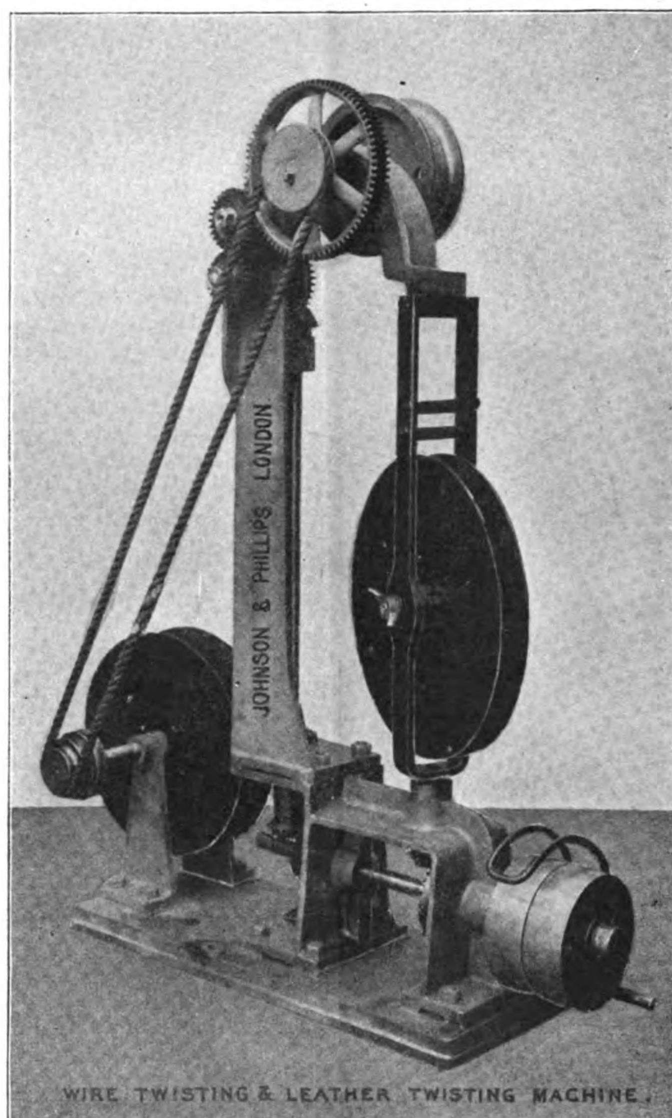


Fig. 6. — Machine à faire les cordes en cuir.

troisième pose le caoutchouc préparé pour la vulcanisation et les deux dernières recouvrent le câble de coton ou de ruban caoutchouté.

Machine verticale à garnir les conducteurs isolés de coton ou de soie. — La figure 3 nous représente une machine destinée à couvrir de coton ou de soie les fils sous gutta employés pour la pose des sonneries d'appartement. On peut opérer simultanément sur 4 fils différents. La particularité de cette machine est de travailler très rapidement.

La machine horizontale que nous montre la figure 4 possède également cette propriété, elle tourne à 1200 tours par minute et sert principalement à recouvrir les fils ou câbles de deux couches de caoutchouc naturel.

Machines à fabriquer les conducteurs souples. — Cette machine (fig. 5) est spécia-

Digitized by Google

lement étudiée pour faire les cordons souples et autres petits câblages de fils de petits diamètres. Le pas de torsion peut se modifier en changeant les vitesses relatives de l'avancement du câblage et de rotation des bobines porteuses des fils élémentaires.

La machine est disposée pour travailler avec 6 fils, et comme elle fonctionne à grande vitesse, elle peut donner journellement une grande production.

Machine à faire les cordes en cuir. — Bien que cette machine ne serve pas directement à la confection des câbles, elle est intéressante à signaler comme faisant partie nécessaire de l'outillage des usines de câbles. Elle sert à fabriquer les cordes en cuir employées pour conduire les petites transmissions montées avec poulies à gorge. Le cuir livré sous forme de lanières est tordu après avoir été mouillé à chaud et sort sous forme de cordes, telles que celles employées sur les machines à coudre.

La figure 6 est la reproduction d'une photographie d'une machine qui peut fournir une corde ayant jusqu'à 20 mm de diamètre.

Toutes ces machines sont d'un fonctionnement irréprochable et, par suite, d'un prix forcément élevé.

Elles doivent naturellement produire beaucoup si l'on veut obtenir un travail rémunérateur.

C'est ce qui explique facilement le nombre relativement restreint des usines fabriquant les câbles, malgré le développement de plus en plus grand de l'industrie électrique et des besoins qu'elle fait naître.

M. Aliamet.

TRAMWAY ÉLECTRIQUE
DE SAINT-SÉBASTIEN

La Compagnie des tramways de Saint-Sébastien ayant décidé de transformer le mode de traction de ses lignes et adopté l'emploi de l'électricité, chargea la Compagnie de l'industrie électrique de Genève des nouvelles installations à effectuer pour atteindre ce but.

L'ensemble des lignes à transformer comprenait :

La ligne de Renteria à Venta Berri, d'une longueur approximative de 11 km.

La ligne de Catalinia à la gare du Nord, de 500 m de parcours.

La voie existante est simple, à écartement de 1 m, et n'a eu à subir d'autres travaux supplémentaires que ceux destinés à la munir d'un bon éclissage électrique, facilitant le retour du courant par les rails, et à augmenter le nombre des voies de garage nécessaire au service prévu.

Le service, effectué par des voitures automobiles remorquant une, ou au besoin deux, des anciennes voitures, comprend des départs toutes les quinze minutes, dans chaque sens, de six heures du matin à neuf heures et demie du soir, en été, et de sept heures du matin à huit heures et demie du soir en hiver.

La vitesse prévue, y compris les arrêts, est de 10 à 11 km à l'heure, en ville, et de 21 à 22 km, hors de la ville. Le profil des lignes présente des rampes atteignant 45 pour 100.

Station centrale. — La station productrice du courant, situé sur l'emplacement des anciens dépôts de la Compagnie des tramways de Saint-Sébastien, environ à la moitié du parcours Renteria-Venta Berri, comprend trois machines à vapeur, accouplées par courroies aux machines dynamos qui alimentent les lignes.

La partie mécanique de cette usine centrale a été exécutée par la maison Escher Wyss et Cie, de Zurich; elle comprend trois chaudières tubulaires, chacune de 110 m² de surface de chauffe, avec un foyer en tôle ondulée et 71 tubes bouilleurs. Le diamètre du corps de la chaudière est de 2260 mm, et sa longuer de 4100 mm; le diamètre du foyer est de 1050 mm et celui des tubes bouilleurs de 95 mm.

Ces chaudières travaillent à une pression de 8 1/2 atmosphères et ont été essayées à la presse hydraulique sous une pression de 13 1/2 atmosphères; elles sont en état de produire 15 à 17 kg de vapeur par mètre carré de surface de chauffe.

L'alimentation des chaudières est fournie par une pompe système Worthington, pouvant débiter 120 litres d'eau à la minute. Un injecteur suffisant pour les trois chaudières sert de réserve.

Les machines à vapeur, au nombre de trois également, de la construction Escher Wyss et Cie, disposées horizontalement, sont du système compound-tandem, à condensation. La distribution s'effectue par tiroirs, avec détente automatique au petit cylindre, commandée par le régulateur. Leur puissance normale est de 150 ch; elles sont toutefois capables de développer, en coup de collier, jusqu'à 200 ch, à la vitesse de 120 tours par minute. Le diamètre du petit cylindre est de 325 mm, celui du grand cylindre de 600 mm, et la pression effective d'admission de 8 atmosphères.

L'installation réfrigérante pour l'eau de condensation comprend 10 buses à jet d'eau, système Kœrting, livrant ensemble 68 000 litres d'eau à l'heure, et une pompe centrifuge commandée par moteur électrique.

Le matériel électrique de la station génératrice se compose de trois génératrices à courant con-

Digitized by Google

tinu, à 6 pôles, système Thury, munies de trois paliers à graissage automatique à bagues; le courant est recueilli sur le collecteur par l'intermédiaire de frotteurs en charbon, qui ont comme principal avantage de supprimer les étincelles au collecteur et de réduire son usure à un strict minimum. Ces génératrices sont commandées par poulies, tournent à une vitesse de 350 tours par minute et peuvent absorber en marche normale une puissance de 160 ch, en fournissant à leurs bornes un courant de 105 kw. L'enroulement des dynamos est compound et déterminé de telle manière que pour la marche à vide la tension soit de 500 volts, et pour la pleine charge de 550 volts.

L'installation est complétée par un tableau en marbre, sur lequel sont montés tous les appareils nécessaires au service des machines, et par un poste de parafoudres, protégeant ces dernières contre les décharges atmosphériques.

Ligne. — Le courant est fourni aux moteurs par une ligne aérienne de contact; le retour s'effectue par les rails.

Le fil de contact est en cuivre durci de haute conductibilité, de 8,25 mm de diamètre; il est supporté par des consoles en fer, montées sur poteaux en bois dans teute la partie du trajet appartenant à la Compagnie du Tramway, et sur poteaux métalliques ou fils transversaux scellés aux maisons, dans les rues de Saint-Sébastien. Les poteaux métalliques sont en tubes d'acier, emboîtés les uns dans les autres et munis à leur base d'un socle en fonte.

Toutes les suspensions sont isolées par des isolateurs spéciaux, constitués par des substances isolantes à base de mica parfaitement insensibles à l'influence des intempéries.

La ligne de retour du courant est constituée par les rails eux-mêmes, reliés électriquement les uns aux autres par un éclissage spécial; les éclisses employées par la Compagnie de l'Industrie électrique se composent d'un fil de cuivre de 9 mm de diamètre, muni à ses extrémités de douilles coniques en laiton, forcées par l'intermédiaire de clavettes en acier, dans les trous aménagés dans le rail à cet effet. Ce système d'éclissage a toujours donné d'excellents résultats.

Matériel roulant. — Le nouveau matériel roulant fourni par la Compagnie de l'Industrie électrique de Genève se compose de 10 voitures automobiles, prévues pour 42 voyageurs, dont 22 à l'intérieur et 10 sur chaque plateforme.

La longueur de ces voitures est de 7,96 m, ou, en y comprenant les attelages, de 8,48 m. La longueur extérieure de la caisse est de 5,16 m, sa largeur extérieure de 2 m.

Le plancher des voitures possède des panneaux mobiles, pour permettre une visite facile du dessous de la voiture.

Les trucks sont entièrement métalliques et disposés pour recevoir deux moteurs électriques; ils sont munis d'un frein puissant capable d'arrêter les quatre roues à la fois.

Les voitures portent devant chaque plateforme une sablière avec manivelle pour remédier au patinage éventuel des roues.

L'équipement électrique d'une voiture se compose d'un trolley avec perche tubulaire métallique pour la prise du courant, de deux appareils de mise en marche, un sur chaque plateforme, de coupe-circuits à plombs fusibles, de parafoudres, de cadres de résistance, de réglage, de l'éclairage complet de la voiture et de deux moteurs pouvant développer chacun une puissance de 20 à 25 ch. Ces moteurs peuvent fournir un travail continu de 20 ch pendant 24 heures sans s'échauffer d'une manière exagérée et marcher sans difficulté avec des surcharges temporaires de 50 0/0.

Les moteurs marchent, pour leur pleine charge, à la vitesse réduite de 350 tours par minute et attaquent les essieux par un seul engrenage réducteur. Les dents de cet engrenage sont taillées très exactement à la machine de manière à obtenir une marche très douce et silencieuse. Une enveloppe métallique recouvre le train d'engrenages.

Le moteur est complètement enfermé dans une carcasse en acier coulé formant elle-même le circuit magnétique, il est ainsi à l'abri des rejaillissements d'eau et de poussière. Toutes les dispositions sont prises pour qu'il soit facilement accessible dans toutes ses parties, la partie supérieure peut pivoter autour d'une charnière, ce qui permet une surveillance facile et un démontage rapide. Les balais métalliques sont remplacés par des frotteurs en charbon qui évitent toute usure du collecteur et fonctionnent absolument sans étincelles. Les paliers sont munis du graissage automatique à bagues, qui assure une bonne lubrification et empêche les grippements.

Chaque plateforme de la voiture est munie d'un appareil de mise en marche. Il n'y a qu'un seul levier de commande, transportable pour la manœuvre et qui ne peut être enlevé que dans la position 0, c'est-à-dire lorsqu'il ne passe plus aucun courant dans l'appareil.

La vitesse est réglable au moyen de résistances intercalées sur l'induit.

La prise de courant est à contact glissant articulé, diminuant les chances de déraillement qui se produisent assez fréquemment avec l'emploi de la roulette. Ce contact glissant est porté par une perche métallique tubulaire, pivotant sur sa base lorsqu'on veut changer le sens de marche de la voiture.

Les voitures sont éclairées par 7 lampes à incandescence de 16 bougies, dont 4 sont réparties à l'intérieur de la caisse, 2 sur les plateformes, et 1 avec réflecteur parabolique nickelé,

Digitized by Google

placée à l'avant de la voiture, avec prise de courant mobile.

Les voitures automobiles sont capables de remorquer deux des anciennes voitures, ce cas se présentant les dimanches et jours fériés.

Les voitures remorquées sont à 24 places, dont 12 intérieures et 6 sur chaque plateforme. Ces voitures remorquées sont de deux types, les unes ouvertes, les autres fermées. Le poids des voitures ouvertes est de 1200 kg, celui des voitures fermées de 1800 kg.

Le tramway électrique de Saint-Sébastien a été ouvert à la circulation le 22 août 1897.

L'ÉLECTROCHIMIE ET L'ÉLECTROMÉTALLURGIE DEPUIS 25 ANS

(*Suite et fin*) (1).

C'est là une évolution très féconde en conséquences salutaires et profitables. Les procédés anciens sont simplifiés, les produits sont de meilleure qualité et on les obtient en moins de temps, et, chose très importante, les conditions d'hygiène sont excellentes ponr les ouvriers. Ce serait une longue énumération qu'il faudrait faire si nous avions à dire à combien d'applications l'industrie a déjà fait servir la cuve électrolytique, soit pour ses oxydations, soit pour ses réductions ou pour ses décompositions et ses synthèses.

L'électrochimie nous donne des matières colorantes. Personne n'ignore qu'elle permet de fabriquer des parfums artificiels, l'iodoforme, le chloroforme, les ferricyanures, les permanganates, les bichromates, l'iode, le brôme, etc.: mais les plus nombreuses applications de l'électrolyse sont sans doute celles qu'on fait dans les usines sans en rien dire, celles dont on répète les expériences sur des quantités relativement peu considérables, en attendant qu'on soit absolument certain de pouvoir les reproduire industriellement dans des conditions de pureté, de rapidité et de bon marché.

Est-ce à dire qu'il n'y a pas d'incrédules, de sceptiques, d'intransigeants, qui n'admettent pas que le règne de l'électricité arrive pour la chimie ou qu'il puisse y avoir alliance entre elles. Un grand manufacturier et un grand chimiste terminait l'an dernier son discours d'inauguration d'une grande société scientifique par ces paroles mémorables qui prouvent combien le préjugé est enraciné dans certains esprits : *I do not believe that industrial chemistry will in future be diverted from this section and have to wander to section A under the agis of applied electricity. I do not believe that the easiest way of effecting chemical changes will ultimately be found in transforming heat and chemical affinity into electricity, tearing up chemical compounds by this powerful medium, and then to recombine their constituants in such form as we may require them.* Bien d'autres possibilités, bien d'autres vérités ont été niées, et en dépit de cet anathème, de cette négation des progrès, l'électrochimie a fait ses preuves, a conquis un terrain que rien ne peut lui faire perdre, et les faits accomplis démentiront ces affirmations mal inspirées, d'un partisan du passé qui ferme les yeux à la lumière de l'avenir. Pendant que vous niez, la science marche.

Pendant des années, on s'est intéressé à ce qu'on appelait le blanchiment électrolytique, mais qui n'était, en vérité, que la production d'hypochlorites ou d'hypobromites décolorants au moyen du courant électrique. On est revenu de ces errements, et on a reconnu que ce n'était pas travailler utilement que de ne décomposer qu'une partie des chlorures en solution, alors qu'il est possible de séparer la soude et le chlore. Actuellement, on cherche à décolorer par l'hydrosulfite électrolytique, et on est là dans une bien meilleure voie.

De même que le blanchiment électrolytique a été abandonné, il faudra vraisemblablement renoncer à la désinfection des eaux d'égouts par l'hypochlorite électrolytique, qui n'agit qu'à forte dose. L'avenir, pour la désinfection des égouts, est au chlore, de même que la stérilisation de l'eau potable appartient à l'ozone, qui seul peut en détruire les microorganismes. Parmi les problèmes de l'électrochimie, la purification des eaux d'égouts et celle de l'eau d'alimentation viennent au premier rang, et quiconque en a fait avancer et faciliter si peu que ce soit la solution, mérite des encouragements.

La manufacture de parfums artificiels par le courant a pris depuis quelques années une très grande extension, mais en cela l'ozone est bien préférable à l'électrolyse parce qu'il oxyde plus directement, plus simplement et plus énergiquement. Il ne semble pas que dans les raffineries de sucre on ait eu recours en Angleterre à

(1) Voir l'*Électricien*, n° 361, p. 348.

Digitized by Google

l'électrolyse, mais dans plusieurs pays, en Allemagne surtout, on a monté des installations qui prouveraient que le rendement en sucre augmente et que la décoloration, la purification et la cristallisation s'effectuent mieux et plus rapidement.

Sans empiéter sur le domaine de l'électrothérapie, il nous sera permis de citer les expériences nombreuses de cataphorise qui ont eu lieu durant ces dernières années et qui prouvent que l'électrolyse permet d'introduire des médicaments à travers la peau des malades et d'en opérer la diffusion dans l'organisme. Est-ce à une action semblable qu'il faudrait attribuer le tannage électrique des cuirs qui a fait tant parler de lui et qui est encore l'objet de tant de controverse?

Jusqu'à Faraday, on a cru que l'électrolyse n'était possible qu'en solution aqueuse; c'est lui qui a prouvé que beaucoup de substances telles que les oxydes, les chlorures, les iodures, les sels, etc., qui, à l'état solide, ne conduisent pas le courant électrique, le conduisent très bien à l'état de fusion et sont décomposées avec une extrême facilité. Pourtant, en 1887, on n'avait encore fait que des essais isolés d'applications électrométallurgiques par voie sèche. Il n'y a que dix ans qu'on a inauguré une usine pour la production de l'aluminium, et ce métal de l'avenir, comme on se plaisait à l'appeler, ce métal précieux qui a valu 150 schellings et davantage par kg ne coûte guère que 4 schellings aujourd'hui. Il n'est personne qui ne sache qu'en Amérique, en Angleterre, en France et en Suisse des usines alimentées par de puissantes chutes d'eau fabriquent des tonnes d'aluminium dans des creusets au moyen d'énormes courants électriques. Que diraient Bunsen et Sainte-Croix-Deville, s'ils voyaient produire de telles masses d'aluminium, eux qui les premiers firent de l'aluminium en électrolysant un mélange de chlorure d'aluminium et de chlorure de sodium fondus dans un petit creuset que traversait le courant de deux éléments voltaïques.

Ici se place l'électrolyse des sels fondus, soit pour obtenir des métaux alcalins ou alcalino-terreux, soit la soude caustique et le chlore, ou bien le phosphore et d'autres corps; mais comment traiter ou même aborder ce sujet de l'électrolyse par la voie sèche, ou celui des fours électriques auxquels nous devons la réduction des oxydes, le carborundum et les carbures, dont l'un, le carbure de calcium, nous fournit l'acétylène? L'électrolyse par voie sèche date de plus haut que celle qui procède par voie humide, mais pour devenir industrielle elle a encore de grandes difficultés à surmonter. Elle offre de si grands avantages que certainement c'est elle qui semble destinée à transformer l'électrométallurgie.

La formation des amalgames est une autre question qui est pleine d'attrait et qui mérite une mention toute particulière surtout au point de vue de la séparation des métaux rares ou précieux.

Ce ne sont pas des surprises, mais des réalisations d'espoirs légitimes que nous préparent les années qui vont venir, car l'œuvre du Niagara et des nombreuses chutes d'eau qui existent dans le monde va être fertile en installations électrochimiques aussi bien par la voie humide que par la voie sèche, et le jour n'est pas loin peut-être où les vagues de la mer serviront à la génération du courant dont les établissements électrolytiques ont besoin.

Nous aurions bien d'autres choses à dire, mais le temps presse, et nous ne pouvons que faire allusion à la fabrication électrolytique de l'oxygène et de l'hydrogène. On a renoncé à produire l'ozone par l'électrolyse de solution d'acide sulfurique, mais grâce aux courants alternatifs et aux transformateurs de haute tension, on est arrivé à le fournir en marche continue. L'ozone électrostatique relève-t-il de l'électrochimie? C'est un point qu'on pourrait contester, quoique Houzeau ait dit qu'il provient de « l'électrolysation » de l'air. Quelle est la vraie théorie de la formation de l'ozone? Quoi qu'il en soit, il nous est impossible de parler de ses applications, et nous nous bornerons à dire qu'il y a vingt-cinq ans, il n'y avait que de minuscules appareils qui avaient un rendement insignifiant et inutilisable, tandis qu'aujourd'hui on peut monter des installations de 100 chevaux-vapeur en très peu de temps, qui sont capables de fournir 240 kg d'ozone par journée de 24 heures, à raison de 40 livres sterling la tonne.

Dans une courte revue de ce qui s'est fait depuis la fondation de l'*Electrical Review*, nous sommes forcé d'esquisser à peine le mouvement progressif qui s'est accompli et de faire deviner l'ensemble des travaux et des progrès réalisés. Nous n'avons pas tout indiqué, nous n'avons pour ainsi dire nommé personne, nous n'avons rien décrit, nous n'avons même pas donné une liste de tout ce qui s'est fait. En lisant ces colonnes, on comblera les lacunes, on se rappellera les choses et les noms que

Digitized by Google

nous avons dû omettre, faute d'espace, et on verra de plus haut et mieux quel chemin a été parcouru pendant ces vingt-cinq années, et le panorama des transformations opérées dans l'art, la science, la chimie, la métallurgie, et dans bien des industries par l'application de cette électrolyse considérée comme stérile pendant tant d'années, dont Faraday nous fit connaître les lois et dont la fécondité est si grande maintenant.

L'industrie de l'or, elle aussi, est tributaire de l'électrolyse. C'est par elle que nous terminerons. Il y a plus d'un quart de siècle qu'on songe à l'électricité pour arracher l'or à ses minerais. De nombreux procédés d'électrolyse avec et sans emploi de mercure ont été imaginés. Les uns après les autres, ils ont à peu près tous disparu, ou du moins ils n'ont pas été adoptés dans des exploitations puissantes comme celles du Transvaal. C'est le cyanure qui a créé les belles industries de l'argenture et de la dorure; c'est le cyanure qui a créé l'électrodéposition de l'or telle qu'on la pratique au Transvaal et qu'on va la pratiquer dans les États-Unis, au Mexique, en Australie, et dans la Colombie britannique.

Il y a vingt-cinq ans, l'extraction de l'or se faisait petitement par la chloruration ou l'amalgamation. L'électricité n'était et ne pouvait être appliquée nulle part.

Aujourd'hui, on traite les *tailings* dans des cuves qui ont une capacité de 100 à 300 tonnes, et les *stimes* dans des cuves qui contiennent jusqu'à 1000 tonnes. Il n'est pas un lecteur de l'*Electrical Review* qui ne sache qu'on est arrivé à traiter quotidiennement par l'électrolyse des quantités énormes de solutions pauvres en cyanure et pauvres en or. Pour se faire une idée de ce que sont ces installations, nous nous bornerons à dire que nous avons devant nous le diagramme de l'arrangement des cuves, de l'une d'entre elles dont les anodes représentent une superficie totale de 60 000 pieds.

Ceux-là seuls qui ont consacré leur attention à l'étude des lois de la précipitation des métaux par le courant électrique se rendront compte de la difficulté vaincue et du mérite qu'il y a à électrolyser une solution qui circule à raison de plus de 1000 gallons par heure, qui renferme quelques pennywights d'or en entrant dans la première cuve, et qui n'en renferme plus que quelques grains au sortir de la dernière. Il y a là de quoi dérouter tous les sages professeurs et tous les auteurs de traités qui vous apprennent quelles sont les meilleures formules pour déposer l'or *secundum artem*, et il faut considérer cette application colossale de l'électrodéposition de l'or comme un des faits les plus remarquables, une des applications les plus importantes qu'on puisse signaler parmi les conquêtes et les triomphes de l'électrolyse depuis vingt-cinq ans.

E. Andréoli.

RÉDUCTEUR DE POTENTIEL

POUR L'UTILISATION DES RÉSEAUX D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE A COURANT CONTINU OU ALTERNATIF AUX BESOINS DE L'ÉLECTROTHÉRAPIE.

Cet appareil permet d'utiliser le courant distribué à domicile par les Compagnies d'éclairage électrique, pour tous les usages médicaux nécessitant des différences de potentiel souvent très variables, telles que : l'allumage de petites lampes pour explorations, l'incandescence de petits cautères à fil très fin, le fonctionnement de petits moteurs et d'appareils d'induction de Ruhmkorff pour l'électrisation, l'application du courant à voltage élevé à travers le corps, etc., etc.

L'appareil comprend essentiellement une grande résistance R de 110 ohms (fig. 1), dont les extrémités sont fixées aux deux bornes AA'

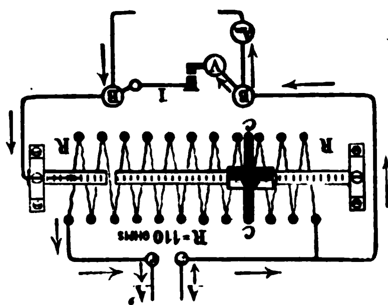


Fig. 1.

portant la mention : courant de ligne pouvant atteindre 110 volts. Ces bornes doivent être reliées à la canalisation d'éclairage distribuée à domicile.

La résistance R est toujours parcourue tout entière par le courant total. La dépense du courant est de 1 ampère à la pression de 110 volts. Le fil intérieur parcouru par le courant est fractionné en 80 parties égales présentant chacune une différence de potentiel égale à la quatre-vingtième partie de celle qui

Digitized by Google

existe entre les bornes d'entrée du courant de ligne AA'. Un curseur CC, glissant sur une règle divisée Re (fig. 2), permet d'intercaler entre les deux bornes BB de l'appareil portant la mention : utilisation du courant avec potentiel variable, une résistance variable avec la position du curseur, depuis 0 jusqu'à la résistance totale, et, par suite, une différence de potentiel variable que l'on pourra utiliser soit directement sur le malade, soit dans les appareils divers en usage. Il est nécessaire de placer dans le circuit d'utilisation du courant un ampèremètre Am (fig. 1) gradué au moins en 1/10, afin de ne pas dépasser un ampère et

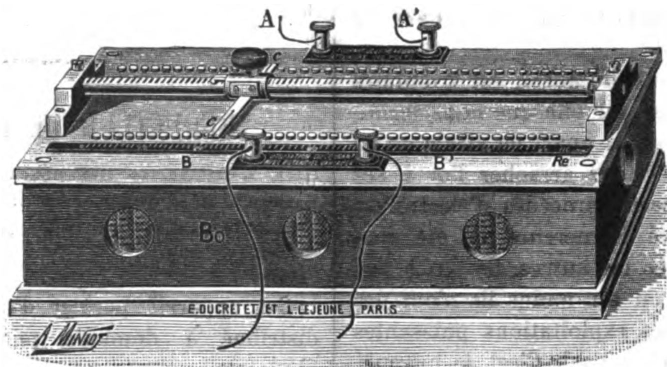


Fig. 2.

éviter l'échauffement de la résistance intérieure R. Ce régime peut être dépassé pour les expériences ou opérations de courte durée. L'ensemble de l'appareil est renfermé dans une boîte BO (fig. 2). Un voltmètre V, de 0 à 110 volts, indique la différence du circuit utilisé. Une clef I sert à fermer un instant le circuit sur ce voltmètre (fig. 1).

SUR UNE NOUVELLE MÉTHODE
POUR
L'ÉTUDE DES DYNAMOS

(*Suite et fin*) (1).

Rapport caractéristique de la réaction d'induit. — On peut caractériser la réaction d'induit d'après les ampères-tours d'excitation en court-circuit et en charge.

Soit (AW_{on}) les ampères-tours donnant en court-circuit, pour la position de fonctionnement sans étincelles des balais, un courant de même intensité qu'en pleine charge,

et (AW_{fn}) l'excitation en charge.

Le rapport

$$\rho = \frac{(AW_{fn})}{(AW_{on})}$$

dépendra non seulement du rapport des ampères-tours d'excitation et de l'armature, mais aussi de la dispersion dans les enroulements et de la forme et de la grandeur des épanouissements polaires.

Il caractérisera donc bien la réaction d'induit dans le type de machine donné et pourra guider le constructeur dans ses études.

Dans la machine soumise aux essais, on a trouvé pour le régime 150 V avec 50 A

$$\rho = 10,2$$

Angle de décalage des balais. — Avec l'hypothèse que les ampères-tours résultant et de réaction constituent avec les ampères-tours du champ un triangle rectangle, l'angle de décalage des balais peut être obtenu d'après (AW_r) et (AW_f).

Malheureusement cette supposition n'est pas justifiée car, en premier lieu, les balais ne se trouvent pas dans la zone neutre, mais dans la zone sans étincelles; et, en second lieu, l'excitation peut varier entre des limites assez éloignées pour une bonne machine, sans que le décalage soit affecté. Les résultats peuvent donc être assez incorrects.

Il y a lieu de se demander jusqu'où les résultats ainsi obtenus peuvent être admis en pratique dans la prédétermination des éléments de fonctionnement d'une machine à courant continu.

Détermination des caractéristiques. — La caractéristique à vide peut être calculée par la méthode d'Hopkinson.

La caractéristique en court circuit peut être calculée aussi au préalable.

A cet effet, considérons la machine à courant continu comme un générateur polyphasé, et appelons i l'intensité par fil d'armature,

K = nombre de sections au collecteur,

et w = le nombre de spires par section.

Le nombre d'ampères-tours d'armature est :

$$\frac{K}{2} W i = \frac{W}{2} i = \frac{W}{2} \frac{I}{a}$$

(1) Voir *l'Electricien*, n° 360, p. 333 et n° 361, p. 346.

où W — nombre de spires total.
I — courant total d'armature.
a = nombre de branches du courant.

Nous pouvons écrire, par suite :

$$W_a = \frac{W}{2a}.$$

Comme il a été montré sur la figure 14,

$$(AW_a) = (AW_f') - (AW_o)$$

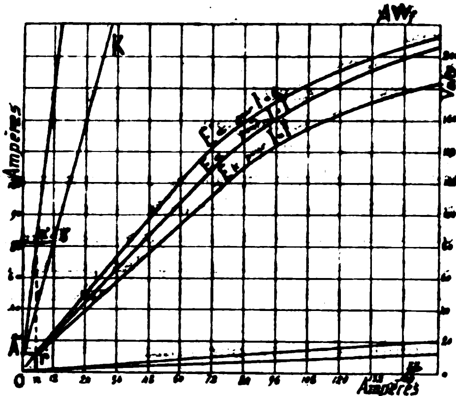


Fig. 14.

Il s'en suit que :

(28) $$(AW_o) = O_n = I_o R_a \cot g \beta$$

où $$\beta = rOn$$

On a également :

$$\cot g \beta = \frac{3280}{24,5} = 134$$

c'est-à-dire que le nombre d'ampères-tours par volt est le même que pour la partie droite de la caractéristique.

Par suite,

$$(AW_a) = I_o W_a = (AW_f') - I_o R_a \cot g \beta$$

par suite,

(29) $$I_o = \frac{(AW_f')}{R_a \cot g \beta + W_a}$$

La caractéristique en court-circuit calculée par cette formule est donnée en Ok, figure 14.

Comme on le voit, le courant de court-circuit calculé est plus petit que celui trouvé expérimentalement.

Cela provient de ce que les ampères-tours de réaction sont plus petits que

$$(AW_a) = \frac{W\,I}{2a}$$

Pour compenser cette différence, nous écrirons, par suite :

$$I_o = \frac{(AW_f)}{R_a \cot g \beta + kW_a}$$

Il y aurait encore à rechercher ici si le coefficient k reste constant pour une machine déterminée.

Si k est constant ou approximativement, I_o pourra être calculé pour toutes les machines nouvelles du même type.

Pour la machine considérée, on avait :

$$k = 0,41$$

MÉTHODE DE PRÉDÉTERMINATION

Nous pourrons toujours supposer que la machine est déterminée comme dimensions générales ou que nous possédons les caractéristiques à vide et en court circuit.

Avec la première supposition, on peut partir en outre de certaines valeurs pratiques.

M. Arnold donne la méthode suivante, qu'il emploie pour les machines à courant continu et pour les alternateurs.

Tant que la caractéristique est rectiligne, la chute de tension est donnée par le rapport

$$\frac{(AW_a)}{(AW_f)} \quad \text{ou} \quad \frac{(AW_f)}{(AW_a)}$$

et pour un calcul approximatif, ce rapport peut être admis au-delà de la partie droite de la caractéristique.

On emploie maintenant pour toute grandeur d'une machine type, avec un entrefer δ en cm, invariablement le même nombre d'ampères-tours par pôle.

Nous pouvons introduire les ampères-tours (AW_f) dans le susdit rapport pour l'entrefer seulement.

Désignons par $\mathfrak{B}$ l'induction et par p le nombre des paires de pôles, il viendra

$$(AW_l) = 2p.0,8\mathfrak{B}\delta.$$

et

$$\frac{(AW_f)}{(AW_a)} = \frac{0,8\mathfrak{B}\delta}{\left(\frac{AW_a}{2p}\right)} = \frac{0,8\mathfrak{B}\delta}{(AWp)}$$

où $$(AWp) = \frac{(AW_a)}{2p}$$

sont les ampères-tours de l'armature par pôle.

En ce qui concerne δ et ses variations, on est lié à certaines valeurs; il se pourrait que δ ne puisse être agrandi convenablement, parce que, déjà, d'une part (AW_f) et, d'autre part, la dispersion du champ, deviendraient trop grands.

En particulier, pour les machines à bobine excitatrice unique, et principalement pour les alternateurs homopolaires, on est lié avec δ à des valeurs assez étroites.

Comme $\mathfrak{B}$ reste approximativement le même pour un type de machine déterminé pour toutes les grandeurs, il se peut aussi que $\left(\frac{AW_a}{2p}\right)$ soit valable comme point d'arrivée pour le calcul.

La somme des arcs polaires est d'environ trois quarts de circonférence pour les machines multipolaires habituelles et d'environ une demi-circonférence pour les machines homopolaires.

Digitized by Google

On peut de là aussi déduire pour la charge de l'armature

$$\frac{AW_a}{\pi D} = AW_n$$

c'est-à-dire *le nombre d'ampères-tours par cm de circonférence.*

Il y a lieu aussi de considérer pour le choix des rapports pour les alternateurs, l'influence du décalage φ et la grandeur de la machine (en quelque sorte δ).

Dans la table suivante, il a été indiqué trois facteurs pour que l'on puisse comparer avec la précédente table les machines de même genre.

Pour le calcul de (AW_p) et (AW_n) on prendrait pour alternateurs simples

$$(AW_a) = Iw\sqrt{2}$$

et pour alternateurs à champ tournant

$$(AW_a) = 1{,}5\sqrt{2}\,Iw$$

I désigne le courant effectif;

w — nombre de spires par phase.

Quand $\cos\varphi < 1$, les valeurs de (AW_p) et (AW_n) augmentent pour la même charge de la machine dans le même rapport que $\cos\varphi$.

Numéros.	Calculé pour $\cos\varphi = 1$. (AW_p)	(AW_n)	$\frac{0{,}8\,\mathfrak{B}\,\delta}{(AW_p)}$	Charge normale de la machine en kilowatts.	Observations.
1	1000	45,8	2,95	200	Alternateurs ordinaires.
2	1000	38,4	2,40	132	
3	990	50,2	2,16	66	
4	960	40,3	1,95	30	
5	1300	46,0	1,8	230	Alternateurs polyphasés.
6	1120	44,0	1,7	132	
7	1290	48,5	1,36	100	
8	1230	46,5	1,50	100	
9	1020	44,5	1,76	66	
10	635	26,5	2,75	18	
11	810	27,0	3,05	70	
12	1260	36,5	1,26	135	

Pour les machines à courant continu avec pôles extérieurs et induits en tambour, on a

$$(AW_n) = 9 \text{ à } 10\sqrt{D^{cm}} \leqq 90$$

comme première approximation.

Les machines normales à courant continu pour presque tous les constructeurs du continent ont pour des charges jusque 40 kw

$$(AW_n) = 70 \text{ à } 80$$

Pour les machines à pôles internes avec δ important (AW_n) devient plus grand.

Considérons maintenant les alternateurs et désignons

n = nombre de tours par minute;

c = fréquence;

D = diamètre d'armature en cm;

p = nombre de paires de pôles;

v = vitesse linéaire de la partie tournante en cm;

Z = flux par bobine ou variation du nombre des lignes de force;

w = nombre des spires de l'armature par phase;

E_k = tension aux bornes à obtenir par phase.

$\cos\varphi$ = facteur de charge.

V = charge en watts par phase.

I = courant efficace.

E_a = la tension à vide par phase.

$E_a - E_k$ = la chute de tension maxima.

f = facteur de forme pour la courbe de courant (sinusoïde $k = 2{,}22$).

Des 3 grandeurs v, D et n, nous pouvons en choisir deux, et calculer la troisième.

Pour les machines normales, v varie de 20.10^{-2} à 30.10^{-2} cm et peut, quand les parties tournantes ne supportent aucun enroulement, atteindre 40.10^{-2} cm.

Le nombre de tours par minute est lié à cette indication

$$n = \frac{60\,c}{p}$$

De là

$$D = \frac{vp}{\pi c}$$

De plus, on a

$$I = \frac{V}{E_k \cos\varphi}$$

Pour les alternateurs simples, on a :

$$\frac{(AWn)}{\sqrt{2}} = \frac{Iw}{\pi D} = \frac{Vw}{\pi D E_k \cos\varphi}$$

pour les machines polyphasées, on a

$$\frac{(AWn)}{1{,}5\sqrt{2}} = \frac{Iw}{\pi D}$$

Pour le calcul des alternateurs polyphasés, il y a à tenir compte dans les formules suivantes pour (AWn) du facteur de réduction 1,5

Il vient maintenant

$$w = \frac{\pi \cos\varphi .\, D E_k}{V}\,\frac{(AWn)}{\sqrt{2}}$$

Le nombre de spires par phase est par suite déterminé; il sera arrondi d'après le nombre des bobines à une valeur convenable.

La section du fil d'après la forme adoptée est calculée, et la figure approximative de l'armature, c'est-à-dire la forme et la grandeur des entailles ou des dents, la position des fils, etc. peuvent être déterminées.

La plupart du temps on devra vérifier les suppositions qu'on sera amené à modifier.

On a encore

$$10^{-8}\,E_a = 2fpZw\,\frac{n}{60}$$

d'où

$$Z = \frac{E_a\,10^{-8}}{2fwc}$$

Digitized by Google

Pour la disposition homopolaire, le facteur 2 est à supprimer.

Multipliant de part et d'autre par $\frac{\pi D}{I}$, on a, en transposant :

$$ZD = \frac{E_a I . 10^{-8}}{2\pi f c \left(\frac{w I}{\pi D}\right)} = \frac{E_a I . 10^{-8}}{2\pi f c \frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}}$$

On a aussi

$$I = \frac{V}{E_k \cos \varphi}$$

d'où

$$ZD = \frac{10^{-8}}{2\pi f c \cos \varphi} \frac{V}{\frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}} \frac{E_a}{E_k} \qquad (b)$$

c'est-à-dire que pour une machine de puissance, fréquence et chute de tension données, le produit du diamètre d'armature par la variation du flux d'induction est constant, dépendant, en quelque sorte, seulement de (AW_n).

Nous pouvons écrire par suite

$$Z = \frac{c^{te}}{D \frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}}$$

Nous calculerons maintenant la grandeur de l'arc polaire b.

Il est :

pour machines multipolaires $b = 0{,}7$ à $0{,}8 \frac{\pi D}{2p}$

pour machines homopolaires $b = 0{,}45$ à $0{,}5 \frac{\pi D}{p}$

soit maintenant l la longueur de fer de l'armature en cm.

$\mathfrak{B}$ l'induction admise.

Par suite

$$l = \frac{Z}{b \mathfrak{B}} \qquad (c)$$

Nous pouvons calculer le rapport $\frac{l}{b}$ et si le résultat ne paraît pas admissible pratiquement, nous pouvons varier les suppositions.

La relation de l et D est donnée quand nous introduisons dans la formule (c) pour b, la valeur

$$b = c_1 \frac{D}{p}$$

où c_1 est l'un des coefficients cités plus haut, et introduisant la valeur ainsi obtenue pour Z dans la formule (b), on obtient finalement :

$$l = \frac{10^{-8}}{2\pi f c \cos \varphi} \frac{V}{\frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}} \frac{E_a}{E_k} \frac{p}{c_1 D^2 \mathfrak{B}}$$

c'est-à-dire que la longueur de fer de l'armature est inversement proportionnelle au carré du diamètre d'armature.

Si nous introduisons $c = \frac{pn}{60}$, il suit

$$D^2 = \frac{10^{-8} . 60}{2\pi f c_1 \cos \varphi} \frac{E_a}{E_k} \frac{V}{\mathfrak{B} \frac{(AW_n)}{\sqrt{2}} n l}$$

ou quand nous conservons $\frac{E_a}{E_k}$ et $\mathfrak{B}$ comme constantes

$$D = c_2 \sqrt{\frac{V}{l n \frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}}}$$

ou

$$D = c_3 \sqrt[3]{\frac{V}{\left(\frac{l}{D}\right) n \left(\frac{AW_n}{\sqrt{2}}\right)}}$$

La constante c_2 (ou c_3) ne varie, pour des machines construites pour la même chute de tension, le même facteur de puissance et la même induction dans l'entrefer, que dans d'étroites limites.

c_2 s'évalue pour chaque type de machine, et le diamètre admissible se trouve alors par la formule ci-dessus.

Nous n'entrerons pas ici dans le détail du calcul des dimensions du fer, des pertes, du rendement et de l'enroulement d'excitation.

Nous retiendrons seulement que la perte par hystérésis dans le fer d'induit est à calculer, puisqu'elle paraît dans les ampères-tours résultants (AW_r) du circuit magnétique.

Pour le calcul des machines à courant continu, on pourra employer le même procédé.

On partira d'une valeur admissible (AW_n) et on calculera la grandeur de δ d'après le rapport

$$\frac{2p \mathfrak{B} \delta}{\frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}} \geqq 2 \text{ à } 1{,}2$$

(La plus petite valeur correspondant aux plus grandes machines, ou d'après l'indication de Kapp, qui, pour les indications valables ici donne $\frac{1{,}6 \mathfrak{B} \delta}{b \frac{(AW_n)}{\sqrt{2}}} > 2$ où b = grandeur des arcs polaires).

D'après les dimensions ainsi obtenues, on déterminera les caractéristiques.

Les changements que la pratique indique comme nécessaires sont obtenus en agissant sur la longueur de fer l et sur le nombre de spires de l'armature.

D'après Arnold, par E.-J. Brunswick.

BIBLIOGRAPHIE

Manuel pratique du monteur électricien, par J. Laffargue, ingénieur-électricien, attaché au service municipal du Contrôle des Sociétés d'électricité de la Ville de Paris. 1 vol. in-12 de 670 pages, orné de 434 figures. 3e édition (Bernard Tignol, éditeur, Paris).

Comme l'indique un sous-titre, cet ouvrage, éminemment pratique, reproduit le cours d'électricité

Digitized by Google

industrielle fait par M. Laffargue à la fédération générale professionnelle des chauffeurs mécaniciens de France et d'Algérie. C'est donc dire tout l'intérêt qu'il peut y avoir à consulter les nombreux renseignements qui se trouvent condensés dans ce livre. M. Laffargue s'adresse spécialement aux chauffeurs mécaniciens qui ont pour mission de faire fonctionner dans une usine d'électricité la chaudière et la machine qui doit actionner les dynamos et assurer soit l'éclairage, soit les transmissions d'énergie; l'ouvrier, l'ingénieur électricien, y trouveront un grand nombre d'exemples des mieux choisis pour l'établissement et la conduite d'une installation électrique. D'ailleurs, en faisant remarquer qu'il ne s'agit pas d'un ouvrage nouveau, mais d'une troisième édition, nous sommes pour ainsi dire dispensé de dire à nos lecteurs tout le bien que nous pensons du livre de M. Laffargue. Ajoutons seulement que, dans cette troisième édition, considérablement augmentée, l'auteur a voulu, en donnant ce plus grand developpement, insister surtout sur le côté pratique des installations électriques : canalisation extérieure et intérieure et appareils d'utilisation; il a également eu l'heureuse idée de publier en terminant les quelques règlements, circulaires ou arrêtés relatifs aux installations et aux canalisations. C'est, en résumé, comme son titre l'indique si bien un véritable manuel éminemment pratique que pourront et même devront consulter tous les ingénieurs et tous les ouvriers monteurs qui s'occupent d'une installation électrique ainsi que tous ceux qui le deviendront plus tard. — J.-A. M.

Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles, par H. Armagnat, chef de bureau des mesures électriques des ateliers Carpentier. 1 fort vol. in-8° carré de 586 pages avec de nombreuses figures et dessins, cartonné à l'anglaise. Prix : 12 fr (Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3, rue Racine, Paris).

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 26 octobre 1897. — M. Lippmann présente une note de M. Gaston Séguy *sur un nouveau procédé pour obtenir l'instantanéité en radiographie* (1) et une note de MM. Gaston Séguy et Emile Gundelag *sur une nouvelle ampoule bianodique à phosphorescence rouge* (2).

M. Bouchard présente une note de M. L. Lecercle intitulé : *Action des rayons X sur l'évaporation cutanée* (3).

Séance du 2 novembre 1897. — Pas de communications relatives à l'électricité.

Séance du 8 novembre 1897. — M. Henri Becquerel communique une note *sur une interprétation applicable au phénomène de Faraday et au phénomène de Zeeman* (1).

M. A. Cornu présente une note de M. André Broca *sur le mécanisme de la polarisation rotatoire magnétique* (2).

M. Lippmann présente une note de M. H. Pellat ayant pour titre : *De la variation de l'énergie dans les transformations isothermes. — De l'énergie électrique* (3).

M. J. Violle présente une note de M. Abel Buguet *sur la dissémination des rayons X* (4).

Société des Ingénieurs civils de France.

Séance du 5 novembre 1897. — M. le Président donne la parole à M. G. Dumont pour présenter quelques photographies qui complètent la série de celles qu'il a montrées à propos de sa dernière communication sur l'*Utilisation des puissances naturelles : transport à grande distance et distribution de l'énergie électrique*.

M. G. Dumont dit que depuis sa communication, il a reçu de M. Raclet, administrateur-délégué de la Compagnie du Jonage, quelques renseignements sur l'état actuel du transport de force électrique à Lyon.

Tous les travaux d'art, ponts et leurs abords, ouvrages de garde et écluse accolée, déversoir, aqueducs, etc., sont terminés. L'usine-barrage est également achevée; il ne reste à faire que le raccordement des deux sacs de l'écluse de l'usine et une partie du bétonnage du plafond du canal en amont de l'usine.

Pendant qu'on achève ces travaux, le canal a été mis en eau depuis son origine, jusqu'au pont de la Sucrerie situé à 1 1/2 km en amont de l'usine.

M. G. Dumont fait ensuite projeter une série de photographies représentant : l'origine du canal de Jonage à Jons (Isère); le mur de garde et l'écluse du km 5,575 à différentes époques de leur construction; l'intérieur de l'usine-barrage au km 15,780 et la vue d'ensemble de cette même usine fin septembre 1897, vue qui en montre bien l'importance.

D'ici trois semaines à un mois, on procédera à l'enlèvement du barrage provisoire qui a retenu les eaux au pont de la Sucrerie, et on effectuera la mise en eau complète.

L'usine sera alors en état de fonctionner.

Actuellement deux groupes : turbines et dynamos sont entièrement installées et le montage se poursuit à raison d'un groupe par mois.

On a déjà posé 80 km de canalisations.

En attendant la mise en service complète de l'usine hydraulique, la Compagnie a installé depuis quelques mois déjà, aux Brotteaux, une usine provisoire fonctionnant avec des machines à vapeur. Les 400 ch disponibles à cette usine sont depuis longtemps absorbés.

M. O. de Rochefort-Luçay fait une communication sur un nouveau transformateur électrique à haute tension (5).

(1) Voir le texte de cette note, *Electricien*, n° 360, p. 331.
(2) *Ibid.*, n° 360, p. 328.
(3) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 17, p. 613.

(1) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 19, p. 679.
(2) *Ibid.*, p. 696.
(3) *Ibid.*, p. 699.
(4) *Ibid.*, p. 702.
(5) Nous en donnerons la description dans notre prochain numéro.

Digitized by Google

Société française de physique.

SÉANCE DU 5 NOVEMBRE 1897. *Sur l'observation et l'interprétation cinématique des phénomènes découverts par le Dr Zeeman.* — M. Cornu s'est proposé, en premier lieu, de répéter d'une manière plus nette et plus correcte les importantes expériences de Zeeman relatives à l'action d'un champ magnétique sur la nature de la lumière émise par une source; en second lieu, de donner de ces phénomènes une interprétation purement cinématique et indépendante de la théorie électrochimique de Lorentz.

I. *Disposition des expériences.* — La source employée est un fragment d'amiante imbibée de NaCl et léchée par la flamme d'un chalumeau oxhydrique ou une étincelle d'induction jaillissant entre deux électrodes métalliques; elle est placée entre les pôles d'un électro-aimant de Faraday. L'appareil d'observation se compose : 1° d'une fente verticale; 2° d'un réseau concave de Rowland; 3° d'un oculaire; 4° d'un prisme de Wollaston placé en arrière de l'oculaire et donnant deux plages : l'une *a*, polarisée perpendiculairement aux lignes spectrales, l'autre *b* parallèlement.

1° On observe perpendiculairement aux lignes de force : la plage *a* est alors polarisée parallèlement aux lignes de force, la plage *b* perpendiculairement. La raie observée se dédouble dans la plage *a*, s'amincit dans la plage *b*. Donc : un champ magnétique transforme une raie spectrale, observée perpendiculairement aux lignes de force, en un triplet, les raies extrêmes étant polarisées parallèlement, la raie moyenne perpendiculairement aux lignes de force.

2° On observe dans la direction des lignes de force (par un trou cylindrique percé dans l'axe des bobines). L'appareil d'observation est modifié par l'introduction d'un mica quart d'onde en avant et à 45° du prisme de Wollaston. On observe alors que la raie primitive se brise en donnant dans chaque plage une raie, symétrique par rapport à la raie primitive. Cette observation prouve qu'une raie spectrale, observée dans la direction des lignes de force, se transforme en deux raies polarisées circulairement, l'une à droite, l'autre à gauche, et ayant des périodes l'une plus grande, l'autre plus petite que la raie primitive. Le sens de rotation dépend du sens des lignes de force.

En employant deux lames de mica fixées côte à côte et à sections principales rectangulaires, et en balançant ces deux lames, on peut rendre le phénomène très sensible, les deux raies s'échangeant l'une dans l'autre : le déplacement est *physiologiquement* doublé.

Dans un second dispositif, M. Cornu emploie comme analyseur, un simple nicol, le double champ étant alors produit par deux lames demi-onde ayant leurs axes, l'un parallèle aux lignes de force, et l'autre à 45° (observation perpendiculairement aux lignes de forces), ou part deux lames quart d'onde ayant leurs sections principales, l'une à + 45°. l'autre à — 45° des raies. Le résultat est identique.

II. *Interprétation cinématique de phénomènes.* — 1° Dans le sens des lignes de force, on peut interpréter le phénomène en disant que l'action d'un champ magnétique sur l'émission d'une radiation tend à décomposer les composantes rectilignes vibratoires susceptibles de se propager par onde suivant des vibrations circulaires parallèles au courant du solénoide qu'on peut imaginer autour d'une ligne de force.

Les vibrations qui tournent dans le sens du courant du solénoide sont accélérées, celles qui tournent en sens inverse sont retardées.

Dans le sens perpendiculaire aux lignes de force, cet énoncé montre que la composante parallèle aux lignes de force (onde polarisée perpendiculairement à cette direction) reste inaltérée : c'est la raie médiane du triplet; quant aux raies extrêmes, leur explication est plus délicate. On peut admettre que c'est le *résidu* des deux vibrations circulaires reconnues plus haut, vues de tranche, et dont les composantes longitudinales se sont évanouies.

En terminant, M. Cornu insiste sur la différence essentielle entre ce phénomène et celui de Faraday : dans celui-ci, le champ magnétique agit sur une onde déjà formée; dans le phénomène de Zeeman, il agit sur une onde naissante; c'est le seul cas où il soit possible d'agir sur la *période* d'un mouvement lumineux. Quelques expériences, utilisant les appareils délicats décrits plus haut, n'ont pu déceler aucun changement de période dans les phénomènes de polarisation rotatoire magnétique présentés par la liqueur de Thoulet.

***

M. Broca fait part à la Société des expériences qu'il a faites pour vérifier avec précision l'absence du phénomène de changement de période, quand un rayon lumineux traverse seulement le champ magnétique sans être produit dans ce champ. Un raisonnement simple montre que le changement de période doit dépendre, non de la rotation totale, mais de la rotation spécifique de la substance. Une première séries d'expériences faites avec la liqueur de Thoulet et un réseau de Rowland sous l'angle de diffraction rasante, a donné des résultats absolument négatifs, malgré la dispersion énorme ainsi obtenue. Les expériences ont été reprises avec du fer transparent obtenu par voie électrolytique sur verre platiné. La rotation spécifique est énorme dans ce cas, environ 30 000 fois celle de l'eau; les résultats négatifs ont montré que, si une partie de la rotation est due à un changement de période, elle est moindre que 1/4000e de la rotation totale.

***

M. E. Ducretet présente une bobine de Ruhmkorff (transformateur) et un interrupteur à mercure pour ces fortes bobines d'induction. Il réalise quelques expériences de fluoroscopie avec l'*entoscope*.

L'induit de la bobine d'induction est sectionné en nombreux cloisonnements, ainsi qu'il convient de le faire pour les fortes bobines, et il est entièrement renfermé dans une boite remplie de mélange isolant : paraffine et résine.

Ce modèle est absolument transportable, et sa disposition évite toute fuite d'étincelles aux extrémités de l'inducteur. Cette bobine convient à la radiographie et à la fluoroscopie avec les tubes à vide les plus puissants. Cette bobine donne 26,5 cm de longueur d'étincelle avec 7 accumulateurs et 30 cm avec 10 accumulateurs. Cette disposition s'étend à toutes les fortes bobines.

M. Ducretet démontre, ainsi qu'on le sait, que les fortes bobines de Ruhmkorff ne peuvent fonctionner pratiquement avec les interrupteurs solides, à contact de platine, et qu'il faut employer ceux à mercure. Le *Foucault* convient, mais il est lent, et la forme actuelle de son godet à mercure ne permet pas de l'employer pour les expériences de longue durée; le mercure et l'alcool sont projetés au dehors du godet, et l'alcool s'enflamme.

La forme donnée à ce godet par M. Ducretet évite ces graves inconvénients. La partie étroite reçoit le mercure et la partie large reçoit l'alcool. La tige interruptrice, actionnée par un petit moteur électrique, a un mouvement parfaitement rectiligne; elle peut avoir des variations de vitesse dans des limites très étendues au moyen d'un rhéostat. Pour la fluoroscopie, on évite le scintillement sur l'écran fluorescent en donnant une certaine vitesse à l'interrupteur. Il peut servir aux expériences de Tesla sur les courants de grande fréquence.

C'est en avril 1896 (notice d'avril-mai 1896) que M. Ducretet a proposé (en même temps qu'Edison) l'emploi de *boites obscures*, avec œilleton, ayant un écran fluorescent fixé sur le fond dirigé vers le tube à vide de Crookes-Rœntgen. Elles permettaient ainsi, en *plein jour*, l'observation directe de l'intérieur des corps opaques par les rayons X du professeur-docteur Rœntgen. M. Ducretet met en expérience une de ces boites obscures qu'il appelle *entoscope*.

Le support double qui reçoit cet écran fluorescent est d'un emploi des plus pratiques.

-oo-

La Société Rœntgen.

Il vient de se former tout récemment à Londres une Société portant cette dénomination et ayant pour président le professeur Silvanus-P. Thompson. La réunion d'inauguration a été tenue il y a quelques jours à *Saint-Martin's Town Hall*, et M. Thompson y a prononcé un discours présidentiel pour expliquer l'objet de cette Société. Il a brièvement rappelé les circonstances qui ont accompagné la découverte des rayons X, ainsi que les travaux qui ont rendu cette découverte pratique; il a parlé ensuite des perfectionnements que cette science a subis, tels que la construction des tubes, les matières employées pour les écrans fluorescents et les plaques photographiques, et la méthode d'excitation des tubes. Le professeur Thompson attire enfin l'attention sur les nombreuses applications des rayons X à la médecine et à la chirurgie; il raconte que peu de temps après l'invention des tubes focus, on a remarqué que l'exposition à ces puissants rayons provoquait fréquemment de sérieuses inflammations locales, accompagnées, dans certains cas, de la destruction, au moins temporaire, des cheveux, qui tombent et laissent des plaques absolument chauves; on a discuté si cet effet était direct, comme dans un coup de soleil, ou indirect et dû à une action chimique de l'ozone, ou, finalement, si cette action était électrique. Ce singulier effet a donné naissance à l'hypothèse que les rayons Rœntgen pouvaient peut-être trouver quelque application utile dans la pathologie, pour le traitement de certaines maladies comme la lèpre et même la tuberculose. S'il était possible que ces rayons puissent avoir des effets directs sur la stimulation des nerfs, cela donnerait l'espérance de pouvoir, dans certains cas, douer les aveugles d'une vue artificielle; cela a déjà été cherché, mais sans succès réel. Le professeur Brandes a cependant trouvé, et le professeur Rœntgen a confirmé que, dans des circonstances particulières, la rétine d'un œil normal est faiblement impressionnée par ces rayons. Car si l'on enferme un observateur dans une parfaite obscurité, il sera conscient d'une sensation lumineuse quand il tournera les yeux dans la direction du tube excité et protégé par un écran d'aluminium; de même, si un morceau de platine muni d'une fente verticale est placé devant sa pupille, il distinguera un trait vertical. Ce phénomène, qui se manifeste suivant les individus, est dû, suivant Rœntgen, à une fluorescence de la rétine elle-même. Après avoir cité plusieurs faits dans lesquels les rayons X ont démontré leur utilité, le professeur Thompson rappelle qu'il existe déjà trois revues : une en Angleterre, l'autre en Amérique et la troisième en Allemagne, qui sont entièrement consacrées aux rayons Rœntgen.

A. B.

-oo-

Edison et sa mine de fer.

Il est peu de personnes qui n'aient entendu parler du trieur magnétique inventé par Edison pour séparer des minerais aurifères pulvérisés la poussière de fer qu'y ont laissée les bocardeurs. D'autres séparateurs magnétiques existent, mais quels que soient leurs mérites, on n'en parlera jamais autant.

Edison est l'inventeur pratique par excellence. Il a acheté, à environ 150 kilomètres de New-York, une mine de magnétite dont l'étendue est très considérable et qui ne contient qu'environ 25 0/0 de fer. C'était une mine abandonnée depuis des années à cause de la pauvreté de son minerai. Edison l'a eue pour une somme très modique. Il a installé un matériel puissant, qui lui permet d'extraire, de pulvériser et de faire passer dans ses séparateurs magnétiques une quantité colossale de minerai. Il y a, sans doute, beaucoup d'exagération dans ce que raconte le correspondant de l'*Electrical Review* de New-York, mais d'après le directeur de la mine d'Edison, on peut produire de 1000 à 1500 tonnes de fer par jour. La poussière de fer est amenée automatiquement dans des ateliers où on la mêle à une substance agglomérante pour en faire des briquettes qui atteignent un très haut prix sur le marché métallurgique. — E. A.

-oo-

Le mot de la fin.

Au magasin de nouveautés, une dame s'adresse à un employé :

— Monsieur, pourriez-vous me dire où sont les étoffes transparentes?

— Voyez rayons X, madame!

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

3e Série. — Tome XIV. DIX-SEPTIÈME ANNÉE. — N° 363 11 Décembre 1897.

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Allamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Helmer (O.), Ingénieur électricien.
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'École des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes.
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : **J.-A. MONTPELLIER**

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : **Georges DARY**

SOMMAIRE DU N° 363. — 11 DÉCEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*

La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

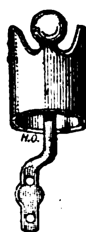
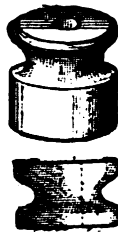
COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS
THOMSON HOUSTON
27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique Transmission d'énergie

Éclairage par arc et par incandescence. Dynamo à courant continu et à courants alternatifs. Transformateurs à huile souterrains. Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

Téléphone 534-98
SOCIÉTÉ FRANÇAISE
POUR LA CONSTRUCTION
DES ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
EXPLOITATION DES BREVETS P. DUJARDIN
PARIS — 3, rue de la Bienfaisance, 3 — PARIS

COMPAGNIE FRANÇAISE
DES
MOTEURS A GAZ
ET DES CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
PARIS, 155, rue Croix-Nivert.
OTTO
HORIZONTAL à 1 cylindre de 1/2 à 70 chevaux.
HORIZONTAL à 2 cylindres de 6 à 200 chevaux.
A glissière ou sans glissière.
A tiroir ou à soupapes.
VERTICAL
de 1/2
A
10 chx
MOTEURS à GAZ & à PÉTROLE
MOTEURS
A ESSENCE DE PÉTROLE
ET A HUILE DE PÉTROLE
DE 1 A 10 CHEVAUX
MOTEURS
avec Gazogène à Gaz pauvre OTTO
FIXARY Machines à Glace ET à Air Froid sec

ISOLANTS PORCELAINE


POUR TOUTES
APPLICATIONS ÉLECTRIQUES
Éclairage, Télégraphie, Téléphonie
Interrupteurs
Commutateurs, Coupe-Circuits
Petits isolants
Pour supports de lampes
Porcelaine d'Amiante
J. CHAUFFIER
MANUFACTURE DE PORCELAINES
A ESTERNAY (Marne)
Dépositaire : J. BURNS
64, rue Saintonge, PARIS

MANUFACTURE PARISIENNE
DE LAMPES INCANDESCENTES
TÉLÉPHONE 144-83

FAIBLE CONSOMMATION
GRANDE DURÉE
ET DE TOUT VOLTAGE
LAMPES DE FANTAISIE
ILIYNE BERLINE
5, rue Réaumur, Paris

Digitized by Google

LAMPE A ARC A COURANT ALTERNATIF

A MOTEUR ASYNCHRONE RÉVERSIBLE

DE M. FABIUS HENRION

Les lampes à arc à courant alternatif commencent à prendre une certaine extension, et, à part quelques rares modèles, leur mécanisme de réglage se comporte médiocrement avec le courant alternatif, principalement aux fréquences comprises entre 39 et 45, qui tendent à prévaloir, en France tout au moins.

La maison Fabius Henrion, qui fit autrefois une quasi-révolution sur le marché des lampes

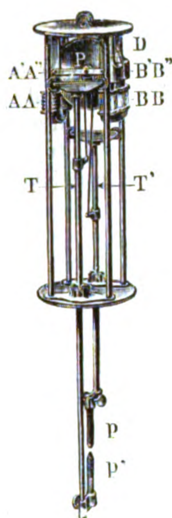


Fig. 1.

à arc à courant continu en lançant la lampe Pilsen, vient de combiner un régulateur pour arc à courant alternatif, avec moteur asynchrone réversible comme organe de réglage.

Principe. — Les deux porte-charbons *p p'* (fig. 1) sont équilibrés et rendus solidaires par un ruban auquel ils sont suspendus. Ce ruban passe dans la gorge d'une poulie P, sur l'axe de laquelle est monté un disque D en cuivre rouge.

C'est ce disque qui, tournant dans un sens ou dans l'autre, éloigne ou rapproche les charbons.

Le mouvement de rotation s'obtient par le dispositif suivant :

Un électro-aimant AA à noyau de tôles isolées a ses pièces polaires contournées en forme de mâchoires A'A", entre lesquelles se présente le bord du disque D. Les bobines de cet électro sont montées en série avec l'arc, et le jeu entre le disque D et les pièces polaires A'A" est réduit au minimum.

Quand le courant traverse les bobines, il engendre un flux alternatif dans l'électro, ce flux se ferme dans l'air en passant par le disque D. Le flux produit par les bobines est, à très peu près, en concordance de phase avec la différence de potentiel aux bornes de la lampe, tandis que le champ magnétique développé par les courants induits dans le disque D se trouve sensiblement en retard d'un quart de période sur cette différence de potentiel.

Il se produit alors une répulsion entre la périphérie du disque et les pièces polaires,

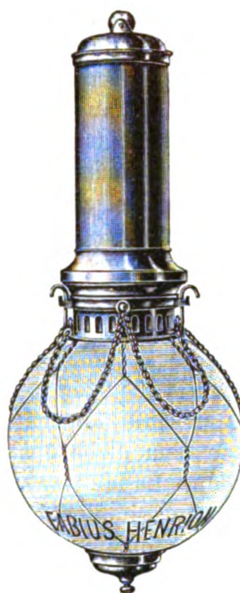


Fig. 2.

l'effet étant tout à fait du genre des répulsions électro-dynamiques découvertes par Elihu Thomson en 1884. Chaque point du disque tend à être repoussé vers le haut, en s'éloignant du champ de l'électro AA'A". Le disque tourne donc dans le sens des aiguilles d'une montre; le couple est d'ailleurs d'autant plus grand que l'intensité du courant est plus forte.

En BB, B'B" se trouve un autre électro-aimant dont les bobines sont montées en dérivation sur les bornes de la lampe. Cet électro tend à faire tourner le disque en sens inverse des aiguilles d'une montre par le fait même de sa position symétrique par rapport à celle de l'électro A A'A". Le couple exercé dans ce dernier cas est proportionnel aux ampères-tours qui agissent sur l'électro B B'B", c'est-à-dire à

Digitized by Google

la différence de potentiel aux bornes ou à la longueur de l'arc.

En définitive, le disque D forme l'armature d'un moteur asynchrone à deux champs inducteurs indépendants et agissant en sens inverse sur cette armature commune. Le reste de la construction de la lampe rappelle beaucoup le modèle Pilsen. C'est la même cage, le même guidage des porte-charbons TT', qui passent à travers le plateau inférieur de la cage, en étant guidés par trois galets disposés dans trois plans à 120° l'un de l'autre. Cette disposition assure le parfait centrage des charbons.

Fonctionnement. — Quand on lance le courant, les charbons étant écartés par exemple, l'électro B B'B'' agit seul, fait tourner le disque D de façon à rapprocher les charbons. Quand ceux-ci sont au contact, le courant passe dans l'électro A A'A'' et fait tourner le disque en éloignant les charbons, car, au moment du contact, l'électro B B'B'' n'agit plus. L'arc, étant ainsi allumé, se règle de lui-même suivant la prédominance d'effet des électros A A'A'' ou B B'B''.

La lampe est donc différentielle, et le recul peut toujours se produire et réallumer l'arc quand, pour une cause quelconque, les charbons se sont mis au collage. L'obtention du recul est inhérente à l'indépendance d'action des électros en série et en dérivation.

La figure 2 représente une vue d'ensemble de la lampe munie d'un globe opale garni d'un treillage métallique. La lampe alternative Henrion est d'une grande simplicité et très robuste; elle est réglée pour fonctionner sous 33 volts, et l'on peut, par conséquent, en monter trois en tension sous 110 volts.

On en construit actuellement deux types qui ne diffèrent que par la course utile des porte-charbons. Le petit modèle permet d'user 400 mm de crayons et assure un éclairage de six à dix heures.

Le grand modèle a une course de 560 mm et fournit, suivant le diamètre des charbons, un éclairage qui peut durer de huit à seize heures.

La fixité de la lumière est garantie, ainsi que l'inutilité de tout entretien ou nettoyage.

Il paraîtrait que le moteur est sensible à une variation de tension de 0,1 volt; cela semble exagéré.

Ce qui surprend un peu dans cette lampe, c'est l'absence de tout dispositif amortisseur destiné à éviter le pompage.

M. Aliamet.

TRAVAUX D'AMATEURS

Construction et installation d'un poste microtéléphonique.

On a signalé jadis à plusieurs reprises combien il était simple de se procurer des transmetteurs microphoniques et, parmi les propositions originales, nos lecteurs se souviennent évidemment du microphone composé d'un clou, posé en travers sur deux autres clous, et qui, intercalé dans le circuit d'une pile, transmettait, disait-on, les paroles à merveille; on s'était aperçu également que deux individus, portant chacun l'un des fils de la ligne, pouvaient servir de téléphone récepteur en appliquant une de leurs mains sur l'oreille du destinataire. Si l'on remarque, d'autre part, que les conducteurs d'une ligne téléphonique ont pu, dans de curieuses expériences, être remplacées par les tuyaux d'eau et de gaz d'une même rue, on conviendra qu'il est possible en effet d'établir à peu de frais un ensemble de postes téléphoniques avec lesdits tuyaux, quelques clous et les mains d'amis complaisants : une pile seule deviendrait alors tout l'appareillage nécessaire, et il n'y aurait pas lieu de décrire minutieusement les moyens de mener à bien une telle installation. Aussi n'est-ce pas de cette bizarre, mais peut-être peu pratique, manière de correspondre téléphoniquement, dont nous voulons parler aujourd'hui; il s'agit de l'établissement d'une belle et bonne ligne téléphonique, comprenant un transmetteur microphonique et un téléphone récepteur à chaque extrémité, ainsi que les appareils auxiliaires, sonneries d'appel et commutateurs. Sans prétendre que l'amateur électricien pourra certainement faire ainsi concurrence à la société des Téléphones, il possédera, créée de toutes pièces, une petite ligne téléphonique qui fonctionnera à merveille, pourvu qu'il n'empiète pas sur les droits sacrés de l'État, et que cette ligne, dont la longueur peut être de 1000 à 1500 m, conserve un caractère essentiellement privé.

Le transmetteur microphonique est du système Blake et le récepteur un téléphone Bell; les brevets de ces deux appareils ayant pris fin, *The American Electrician*, auquel nous empruntons ces renseignements, nous fait remarquer que l'on peut les construire et s'en servir maintenant sans inconvénient.

Les dessins sont exactement au quart d'exécution, sauf la partie M de la figure 5 qui a été dessinée en vraie grandeur, mais réduite à la moitié. Pour le transmetteur, il faut disposer d'une boîte en bois dur, poli et bien ajusté (fig. 1, 2, 3); le couvercle porte toutes les parties essentielles du microphone et se rattache à la boîte elle-même par deux charnières de cuivre a, a' (fig. 1), munies de ressorts et faisant partie du circuit, de telle

Digitized by Google

sorte que l'on peut, en ouvrant la boîte, vérifier et visiter les connexions sans les interrompre. L'embouchure *e* est un simple trou tourné dans le couvercle (fig. 2). Le transmetteur proprement dit est entièrement supporté par l'anneau de fer A, vissé directement sur la face interne du couvercle par des vis *b* (fig. 1, 3, 4) ; c'est un anneau plat d'une épaisseur maximum d'environ 8 mm, pourvu d'une

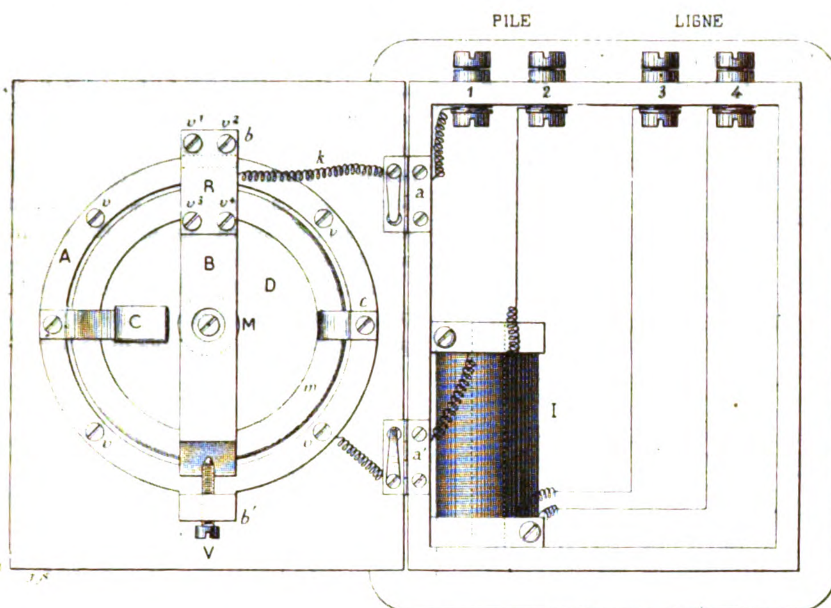


Fig. 1.

rainure destinée à recevoir le diaphragme et de deux saillies *b b'*; la saillie supérieure *b* est taraudée dans sa section horizontale pour recevoir deux vis v^1, v^2, et la saillie inférieure est taraudée verticalement pour une vis V.

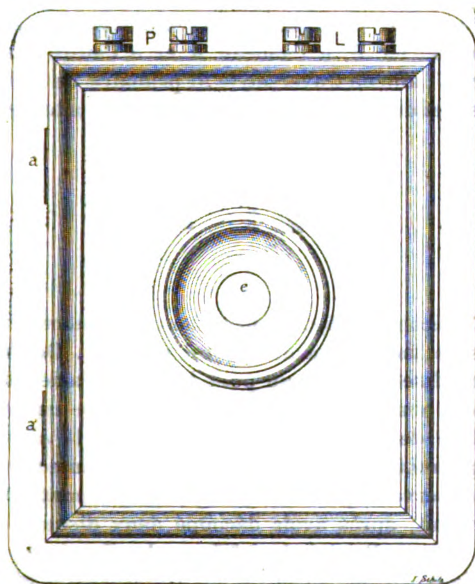


Fig. 2.

Supportée sur la saillie supérieure par le ressort R est une barre B (fig. 5), percée en son centre d'un trou *t* et munie d'une tête coudée à angle droit *f*, ainsi que d'un pied incliné *g*. A la tête *f* sont fixés les ressorts *h* et *i* (fig. 2), qui portent les électrodes M et *p*. Le ressort *h* est directement en contact avec le métal *f*; quant au ressort *i*, il doit être maintenu entre deux rondelles

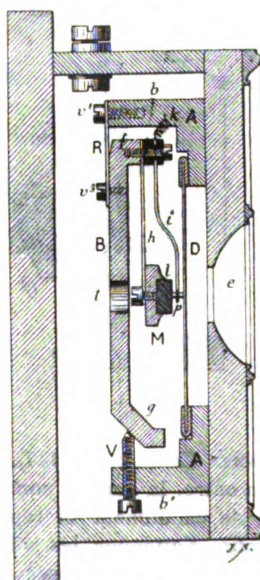


Fig. 3.

isolantes; une vis traverse le tout et vient s'enfoncer dans la tête *f*. Au ressort *i*, on soude le fil *k* (fig. 1).

A l'extrémité du ressort *h*, qui est en fil fin d'acier de 2 mm d'épaisseur sur 3 mm de largeur,

Digitized by Google

on fixe un bouton de cuivre M, qui porte l'électrode de charbon *l*; ce charbon doit être mince et dur, bien homogène et poli avec soin à l'émeri; en le frottant circulairement et toujours dans le même sens, on obtiendra bientôt facilement le poli du verre.

Le ressort *i*, long de 3 mm sur 1 mm d'épaisseur porte le contact de platine *p*; la section d'un

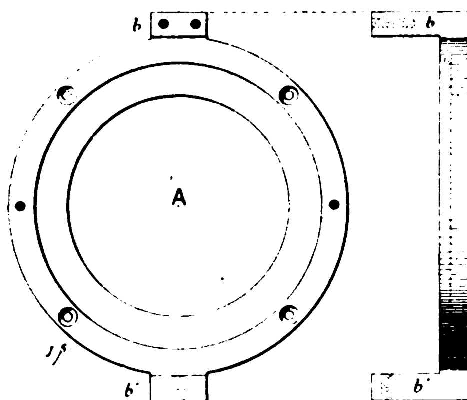


Fig. 4.

fil de platine que l'on soudera dans un trou pratiqué à l'extrémité du ressort *g* conviendra parfaitement.

Le diaphragme D (fig. 6) repose dans la rainure de l'anneau A; autour de sa périphérie est disposée une bande de caoutchouc *m* destinée à amortir et éteindre les vibrations trop intenses. Ce caoutchouc est maintenu par deux lames-

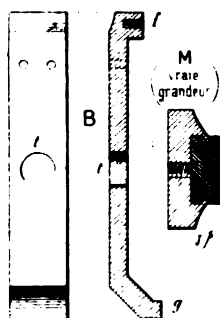


Fig. 5.

ressorts en acier Cc (fig. 1 et 7), vissées sur l'anneau A; en outre, la lame C porte un prolongement garni de caoutchouc et reposant sur le diaphragme, afin d'atténuer les vibrations trop fortes qui nuiraient à la délicatesse des contacts.

La bobine d'induction I, vissée au fond de la boîte (fig. 1), est facile à construire. Il faut pour cela un faisceau de fils de fer doux, mesurant en tout 56 mm de long sur 9 mm de diamètre, et que l'on enveloppe dans du papier fin; on fixe ce faisceau entre deux blocs carrés de bois présentant environ 28 mm de côté sur 9 mm d'épaisseur. L'enroulement primaire se compose de 10,50 m de fil n° 22 recouvert de soie, dont les extrémités seront passées à travers deux petits trous pratiqués dans les blocs. On enroule ensuite avec soin, par couches bien régulières afin d'éviter le moindre nœud, environ 182 m de fil fin n° 38, également recouvert de soie. Le tout sera enveloppé de papier fort et gommé. Les extrémités de l'enroulement secondaire doivent être reliées aux bornes 3 et 4; celles du primaire, l'une à la borne 2, l'autre à la charnière inférieure de la boîte. Ces charnières *a* sont pourvues de ressorts afin d'assurer un excellent contact lorsque la boîte est fermée.

Quand ces différentes pièces sont montées, et que les connexions sont faites, on voit (fig. 1 et 3) que le courant de la pile va de la borne 1 à la char-

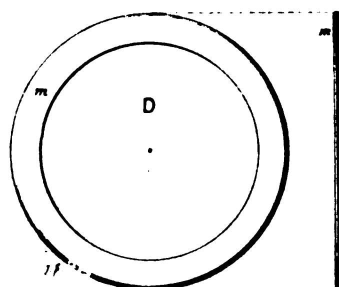


Fig. 6.

nière *a*, de là, au ressort *i* par le fil K et à la pointe de platine *p*, puis au charbon *l*, au bouton de cuivre M pour passer, par le ressort *h*, à la barre de fer B, à l'anneau A et à l'autre charnière *a'*, afin de traverser le fil primaire de la bobine I et de retourner enfin à la pile par la borne 2.



Fig. 7.

Le récepteur (fig. 8) offre, dans sa construction, plus de facilité encore s'il est possible. On doit d'abord se procurer un petit barreau d'acier fortement aimanté A; sa longueur doit être en proportion de son diamètre, c'est-à-dire 14 cm de long sur 0,006 m d'épaisseur; avec ces dimensions, il conservera plus longtemps son aimantation. Cela fait, après avoir découpé deux disques de fort carton Bristol de 0,025 m de diamètre, on pratique en leur centre un trou correspondant exactement à la grosseur du barreau aimanté; on les enfile dans ce barreau qui doit dépasser de 0,001 m et dans un intervalle d'environ 0,006 m, entre les disques, on enroule par couches régulières sur le barreau aimanté, que l'on a eu soin d'envelopper de papier fin afin de l'isoler, du fil de 0,12 mm recouvert de soie jusqu'à ce que le vide

Digitized by Google

laissé ainsi par les deux disques de carton soit rempli; l'enroulement devra être fait avec beaucoup de soin, de manière à éviter tout nœud ou faux pli qui pourrait rompre l'isolant; on recouvre cette bobine d'un peu de paraffine fon-

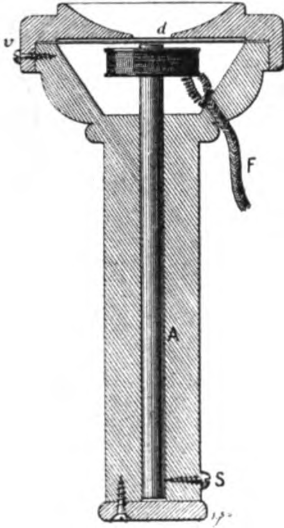


Fig. 8.

due afin de maintenir les dernières spires, et on réserve quelques centimètres des extrémités pour les connexions.

Dans un morceau de bois dur et sain, bien arrondi, de 0,025 m de diamètre extérieur sur sa

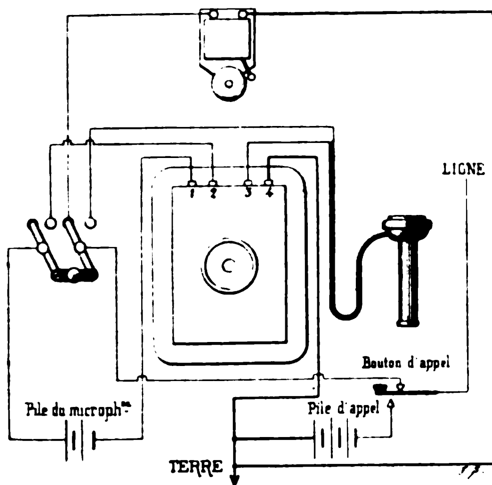


Fig. 9.

plus grande longeur, et de 0,062 m de diamètre à l'autre de ses extrémités, on tourne dans cette extrémité un trou cônique de 0,05 m de longueur sur 0,019 m de profondeur; puis, au centre de cette dépression, on perce au foret un trou de la dimension exacte de l'aimant que l'on y introduit en calant avec du papier fin, si le trou est, par hasard, un peu large; une vis S l'y maintient définitivement, ainsi qu'un disque plein en bois que l'on visse sur le fond.

La bobine enfilée sur l'aimant, il faut amener les deux fils à l'extérieur; pour cela, on la fixe à deux bouts de fil n° 16 F que l'on noue en boucle afin d'empêcher toute traction de venir rompre les connexions intérieures; on peut encore, avec un peu de travail supplémentaire, forer deux trous parallèles à l'aimant et y faire courir les fils qui viendront s'attacher à deux bornes vissées sur la rondelle.

Pour le diaphragme *d*, on devra d'abord découper un disque de carton de 0,060 m de diamètre qui servira de modèle pour couper à l'aide de ciseaux bien trempés un disque semblable dans une feuille de fer, ou d'étain, ou de nickel, de 0,0003 m d'épaisseur. Ce diaphragme doit être posé sur les rebords du bois, au-dessus et tout près de l'aimant, mais sans le toucher (à 0,0007 m environ); sur le diaphragme, on placera un couvercle de bois découpé, comme le montre la figure 8, ayant 0,070 m de diamètre extérieur et muni de deux dépressions, l'une interne, l'autre externe, ainsi que d'un trou central de 0,012 m. Ce couvercle est mis en place et ajusté à l'aide de vis; la distance du diaphragme au trou de l'embouchure ne doit pas dépasser 0,0015 m, sinon les trous seraient étouffés et beaucoup moins nets. Maintenant, tout est prêt; il n'y a plus qu'à procéder au montage des appareils et à l'établissement de la ligne (fig. 9). Les connexions de la sonnerie, des deux piles et des commutateurs à manette, sont montrées sur la fig. 9, qui dispense de toute autre explication. Pour obtenir un succès complet, il n'y a plus qu'à donner des soins particuliers aux liaisons à la terre qui seront excellentes si l'on tourne l'extrémité du fil bien décapé autour d'un tuyau d'eau le plus proche, à plusieurs reprises et très serré; une soudure complètera le joint. La ligne composée d'un fil de fer galvanisé n° 12, viendra à chaque poste se rattacher au fil de l'intérieur par des joints soudés.

Georges DARY.

UN NOUVEAU

CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE SUSPENDU

Il vient d'être rendu compte au Cercle technique de Saint-Pétersbourg d'une invention due à l'ingénieur russe Romanow, et qui paraît devoir marquer un pas important dans la construction des lignes aériennes.

Il s'agit d'un chemin de fer électrique suspendu qui s'élèverait, suivant les accidents de terrain, de 10 à 21 pieds russes au-dessus du niveau du sol. Les voitures se meuvent sous des rails fixés

Digitized by Google

à des consoles placées sur des colonnes ou piliers.

Comme il y a une voie montante et une voie descendante sans communication entre elles, les rencontres de voitures sont impossibles.

La vitesse de marche peut être portée à 200 verstes par heure.

Les lignes du système Romanow s'appliquent à trois usages : 1° au transport de petits envois et colis postaux; 2° au transport de marchandises en vrac d'importance et de poids moyens; 3° au transport de colis de grandes dimensions ou d'un poids élevé, ainsi que de voyageurs.

Par suite de sa construction facile et de son économie, la ligne du premier type peut avantageusement remplacer tout autre système de ligne affectée à des usages analogues; en effet, les frais d'une semblable ligne construite pour deux wagons, ayant une charge de 8 pouds, ne s'élèvent au maximum qu'à 19 000 roubles par verste. Et, en ce qui concerne les frais d'exploitation, ils ne dépassent pas, avec une vitesse de 60 verstes à l'heure et pour cinq wagons, 15 kopeks, soit le coût d'une lampe électrique pendant une heure. Le transport d'un poud de marchandise de poids léger revient ainsi à 1/120 kopec pour un parcours d'une verste.

Il va de soi que, pour de longs parcours, les frais deviennent plus importants par suite de la grande intensité qui doit être donnée au courant électrique. De Moscou à Saint-Pétersbourg, par exemple, les frais de construction s'élèveraient par verste à 35 000 roubles.

La ligne du deuxième type convient pour les envois de houille, de pierres, de céréales, etc.

Le troisième type est le plus intéressant. Le poids des wagons utilisés, à charge, est évalué à 600 pouds et la vitesse de marche à 200 verstes par heure. Les voitures à voyageurs peuvent contenir vingt personnes; elles offrent cette particularité que les fenêtres se trouvent non pas sur les côtés mais au plafond; de cette façon, les personnes nerveuses sont à l'abri des impressions que pourrait produire sur elles la marche vertigineuse du train.

Pour une ligne pareille, les frais sont évalués à 100 000 roubles par verste; ceux de la station principale à 1 125 000 roubles (1).

ÉLECTRICITÉ ET TRAIN ÉCLAIR

Le propre de l'espèce humaine, la caractéristique de notre siècle, à son déclin, c'est de ne jamais être satisfait.

Entourés de tous les progrès de la science moderne, familiarisés avec les merveilles mécaniques ou électriques dont nous ne saurions plus nous passer, nous demandons mieux encore.

A peine la lumière électrique fut-elle devenue pratique, mise à la portée de tout le monde... qui, surtout dans le début, avait le moyen de se la payer, que l'on voulut de la lumière et encore de la lumière, et dès que la traction électrique produisit ses premiers résultats, l'on trouva que nos express, nos rapides, même celui de Marseille, étaient très lents; c'est surtout les habitants de la Cannebière qui étaient de cet avis.

Je connais certaines personnes qui haussent les épaules d'un air de dédain quand on leur dit que les trains de Jersey City à Washington franchissent ce trajet à raison de 97 km à l'heure. Elles pensaient, ces personnes, que les Américains étaient plus forts, et ces mêmes malcontents avaient un sourire de condescendance quand on leur disait que, il y a trois ans, l'on roulait de Londres à Liverpool à la vitesse de 100 km à l'heure.

Et ces gens, jamais satisfaits, exigent que l'électricité les transporte, très confortablement bien entendu, à la vitesse de 150 et 200 km à l'heure.

L'électricité, toujours prête à satisfaire tous les caprices, à rendre à l'humanité tous les services possibles, a obéi. Et déjà ici, en France, la nouvelle locomotive électrique Heilmann, avec sa machine à vapeur de 1300 à 1400 ch, nous a fait prévoir ce que pouvait être la traction électrique.

Rouler à 150, 200 km et plus à l'heure, n'est pas chose impossible; mais, pour obtenir ces vitesses vertigineuses, insensées, diraient d'aucuns, il faut modifier nos voies de chemins de fer.

Si, dans *Faust*, on vous chante que le veau d'or est toujours debout, en matière de trains éclair électriques, l'objection de la vache, elle aussi, reste toujours debout; cette vache historique fut chez nos voisins les Belges le cauchemar des ingénieurs qui construisirent les premiers chemins de fer. Cette objection, plus sérieusement soulevée au sein d'une commission d'études, un membre très savant, à la parole autorisée, posa cette question : « Si vos locomotives à vapeur roulent dans un espace non parfaitement clôturé, et qu'une vache se trouve devant l'une d'elles, qu'arrivera-t-il à cet animal? »

Je vous prie de croire, lecteurs, que je ne

(1) 1 pied russe = 0,30 479 m; 1 verste = 1,01 678 km; 1 rouble = 4 fr environ et vaut 100 kopeks; le poud = 16,380 kg.

Digitized by Google

plaisante pas, cette objection de la vache est historique et parfaitement authentique; personne n'osa répondre immédiatement que cette vache tamponnée serait, comme on dit maintenant, escrabouillée, et que, plus que probablement, elle serait tuée, ceci serait malheureux pour elle, quant à moi, je trouve que ce serait très bien fait; qu'est-ce qu'elle avait à faire cette vache sur les voies de chemins de fer! Cet animal aurait-il été assez bête que de vouloir brouter rails, éclisses, boulons, billes ou balast; même pour un ruminant, c'est là, il faut l'avouer, une nourriture bien indigeste. Quand je dis que l'objection de la vache sera encore faite aux électriciens à propos de leurs trains éclairs, je n'en dis pas assez, je dois amplifier, généraliser; ma vache, c'est tous les obstacles que l'on peut trouver sur une voie de chemin de fer; passages à niveau, croisements, bifurcations, etc., etc... Pour brûler les rails à 150, 200 km à l'heure, il ne faut rencontrer aucun de ces obstacles qui encombrent nos voies terrestres. Les chemins de fer de l'avenir ne pourront circuler que sous le sol ou à une certaine hauteur au-dessus.

Je n'ai pas grande confiance dans les chemins de fer souterrains. D'abord, malgré tous les perfectionnements possibles de l'outillage, les frais de construction seront considérables; ensuite, il n'est pas bien agréable de voyager à la mode des taupes; ce que je dis, pour rester logique avec moi-même, ne doit pas s'appliquer aux tramways circulant dans les villes, car, pour des raisons que j'ai indiquées jadis, forcément, plus tard, toute la locomotion urbaine se fera souterrainement.

Les trains éclairs électriques auront forcément leur voie aérienne.

Les auteurs des express-éclairs qui nous transporteront dans l'avenir, devront, en signe de reconnaissance, brûler un fameux cierge à notre compatriote Lartigue.

Son monorail, qui nous étonna à notre Exposition de 1889, et dont beaucoup contestèrent à tort l'utilité pratique, leur aura été d'un grand secours.

Les applications du monorail Lartigue sont déjà nombreuses, surtout à l'étranger et aux colonies, et ces voitures cacolets, objet de plaisanterie jadis, seront nos voitures de l'avenir.

L'idée qui présida à l'invention du monorail Lartigue est aussi simple que juste. Il est, en effet, plus logique de placer le point d'appui d'une voiture sous son centre de gravité qu'en dessous de deux lignes parallèles à ce susdit centre. Le monorail Lartigue appliqué aux trains à grande vitesse devait subir quelques modifications; c'est ce que fit M. F.-B. Behr.

Le 30 octobre dernier, la Société belge des électriciens invita ses membres et la presse à la visite des installations électriques de l'Exposition internationale de Tervueren, en général, et du *Lightning Express Monorail*, en particulier.

La ligne construite à Tervueren offrait, pour les expériences, les conditions les plus défavorables qu'on puisse imaginer; d'une longueur de 5 km, ce n'est qu'une courbe elliptique, deux lignes droites reliées à chaque extrémité par une courbe de 500 m de rayon, le tracé représente donc assez bien un 8. Il était très difficile de trouver à l'Exposition un terrain convenable pour construire cette ligne; dans certains endroits, on a dû élever des remblais de plus de 5 m; dans d'autres, creuser des tranchées profondes pour arriver à des rampes possibles; le résultat de tout ce travail, œuvre de MM. Fichefet frères, entrepreneurs à Bruxelles, a encore été de donner des rampes beaucoup plus fortes que celles admises par la pratique sur les grandes lignes d'Europe. Sur une longueur totale de 5 km, il y a une rampe de plus de 5 0/0 sur une étendue de plus de 2500 m; la station de départ du train n'a pu être installée sur une ligne droite, elle est sise sur une courbe, ce qui présente de multiples inconvénients. Le rayon des courbes, surtout celui des courbes de raccordement, est beaucoup plus petit que celui admis aussi bien par la théorie que par la pratique des chemins de fer européens, pour des vitesses aussi grandes. Si l'on avait voulu suivre les calculs et même les avis d'un des ingénieurs les plus éminents de l'administration des chemins de fer de l'État belge, le monorail de Tervueren n'aurait été qu'une courbe; or, sur une longueur de 5000 m, il y a deux lignes droites et quatre courbes.

Le 30 octobre, nous avons franchi une courbe de 240 m à la vitesse de 132 km à l'heure, ce qui est tout à fait contraire à la théorie.

Serait-il exagéré de dire qu'un monorail construit dans des conditions normales, dont le tracé, par exemple, serait en ligne droite, permettrait d'atteindre des vitesses de 150 à 200 km, et plus, à l'heure?

Nous venons de préconiser une voie en ligne droite, et nous insistons, car les monorails électriques entrant dans la pratique, ce qui arrivera fatalement, ce n'est qu'une question de

Digitized by Google

jours, les voies actuelles ne pourront plus servir; elles pourront être utilisées au transport des marchandises, et puisque l'on fera neuf, il est à espérer que l'on prendra le chemin le plus court : la ligne droite.

Nous ne croyons pas que l'on devra se livrer à de grandes expropriations; pour nous, le monorail n'a pas besoin d'avoir sous lui une bande de terrain continu, pas n'est besoin non plus qu'il roule à fleur de terre, pourquoi ne pas construire la ligne à 4 ou 5 m au-dessus du sol, la voie serait supportée par de solides chevalets métalliques; le conducteur électrique serait, ce qui offrirait bien plus de sécurité, placé hors de portée du public, et le sol resterait presque entièrement libre.

Quoiqu'on se fasse difficilement une idée de ces vitesses de 132 à 150 km à l'heure, atteintes à Tervueren, il n'y a aucun inconvénient ni danger à ce que ces voitures roulent à la hauteur d'un premier étage, car tout déraillement est matériellement impossible.

La voie de Tervueren est constituée par un rail d'acier supporté par de solides chevalets métalliques; ces chevalets sont fixés sur des semelles ou billes posant sur une voie balastée comme celle des chemins de fer ordinaires; cette partie a été construite par la maison Achille Legrand, de Mons, concessionnaire en Belgique du monorail Lartigue.

Le conducteur électrique est constitué par un rail d'acier, porté par des coussinets en porcelaine, fixés aux traverses en fer tout le long de la ligne. Le retour du courant se fait par le rail qui n'est muni d'aucune connexion électrique.

Le 30 octobre, M. Behr a déclaré aux électriciens belges que ce retour s'effectuait bien mieux par les temps de pluie et qu'alors il économisait des ampères.

Ceci, encore une fois, contrarie la théorie; quant à nous, nous préférerions pour le retour un conducteur spécial, afin de diminuer la résistance. Les chevalets du monorail supportent également les deux rails, sur lesquels viennent presser les roues servant de guide et dont nous expliquerons le rôle plus loin.

La voiture du monorail, car les trains ne seront composés que d'une seule voiture, est d'une forme entièrement neuve et spéciale, qui consacre d'une façon indiscutable l'invention de M. F.-B. Behr. La construction de ce car était un problème à donnée multiple à résoudre. Pour marcher à ces grandes vitesses, la construction des voitures doit être totalement différente de celle de nos wagons actuels; leur ferme doit présenter le moins de résistance possible à la force de l'air, considérablement augmentée par la grande vitesse de propulsion; de plus, il fallait s'affranchir de cette servitude inhérente au monorail qui réclame un équilibrage parfait du poids à transporter.

La voiture de Tervueren, construite par la *Gloucester railway, carriage et wagon Company limited* afin de fendre l'air, a ses extrémités effilées, et, à l'avant aussi bien qu'à l'arrière, le toit présente une déclivité très sensible; elle a une longueur de 18 m et est montée sur deux boggies réunies par un joint universel d'une construction spéciale. Chaque boggie porte les roues motrices, les moteurs électriques et les roues à guides; la voiture est formée d'une seule caisse pouvant transporter cent voyageurs, terminée par deux cabines, l'une à l'avant pour l'électricien, l'autre à l'arrière pour le conducteur du train.

La cabine de l'électricien est pourvue de deux freins, l'un employant la pression de l'air à l'avant du train pour ralentir sa marche, l'autre, un frein à frictions agissant sur les roues pour donner l'arrêt final. Le car est monté sur quatre roues porteuses à chacune des boggies, soit donc huit pour toute la voiturs. Quatre de ces roues sont actionnées chacune par un moteur électrique à quatre pôles pesant 3000 kg développant 150 ch, à la vitesse de 600 tours à la minute.

En sus de ce qui précède, chacune des boggies porte seize roues de guide horizontales; ces trente-deux roues ont pour but de remédier au manque d'équilibrage de la charge de la voiture qui pourrait se produire. Les roues-guides sont montées par groupe de quatre et de telle sorte que la pression exercée par chacun des membres de ce singulier quatuor soit la même sur les rails de guide. Dans les courbes franchies à toute vitesse, ces roues de guide contrebalancent la force centrifuge. La voie elle-même a été construite de façon à pouvoir résister à toutes les pressions. Les moteurs sont suspendus sous la caisse et transmettent le mouvement aux roues motrices par une forte chaîne sans fin. Ces chaînes, du type Gall, comme celles employées, en plus petit, pour les bicyclettes, n'ont nécessité, dans l'intervalle de trois mois, aucune réparation; l'on n'a pas dû même les retendre, et tout le monde sait cependant que la Belgique jouit du climat le plus tempéré de l'Europe. S'il gèle chez nos voisins, il ne faut pas s'étonner de les voir jouir le

Digitized by Google

lendemain d'une température sénégalienne; la dilatation et la contraction des métaux, donc, s'y produisent avec la plus grande facilité.

La voiture pèse 60 000 kg, une nouvelle caisse, qui ne pèsera que 20 tonnes, est en construction; à charge complète pour cent voyageurs, le poids mort par chaque voyageur est de 600 kg.

A la vitesse de 150 km à l'heure, la pression exercée sur la ligne par la force centrifuge est d'environ 18 000 kg. La force de traction nécessaire sera donc augmentée tout comme si la voiture était surchargée de 18 000 kg. Comparée aux frais de traction de nos express actuels, la dépense de traction sur le monorail sera toujours très modérée.

Il va de soi que les trains express monorail seront brillamment éclairés à la lumière électrique et chauffés de même, et que la cabine de l'électricien sera munie de tous les appareils de contrôle et de mesure généralement employées.

Dans cette voiture, des sièges sont disposés en quatre files longitudinales de vingt-cinq stalles chacune; au centre du wagon, il y a deux rangées adossées, et c'est dans l'intérieur des dossiers que se trouvent dissimulées les roues porteuses.

Les frais de construction d'un monorail sont évalués à 125 000 fr le kilomètre, non compris, bien entendu, l'acquisition du terrain. L'exploitation en sera beaucoup moins onéreuse que celle des lignes à deux rails.

M. Behr fait construire actuellement une nouvelle caisse de voiture qui ne pèsera que 20 tonnes.

La station génératrice, à Tervueren, était d'une force de 1000 ch. Les dynamos, au nombre de cinq, fournissaient un courant de 150 ampères à 750 volts, courant qui est conduit par un câble aérien au conducteur placé tout le long de la voie. Ce conducteur électrique est fait d'un rail d'acier porté par des isolateurs en porcelaine; de là, des frotteurs le conduisent aux moteurs et retournent par le rail. Le matériel électrique a été fourni par MM. Thomas Parker Limited, de Wolverhampton.

Le 30 octobre, à la sortie du monorail, à Tervueren, j'entendis un ingénieur des chemins de fer de l'État belge résumer comme suit son impression : « Voilà le progrès : dépenser 1300 ch pour transporter cent voyageurs. »

Il est reconnu que l'indiscrétion est, pour un journaliste, une grande qualité, seulement, dans les réunions où on l'invite, il ne lui est pas permis de prendre part aux discussions, d'émettre son avis; je n'ai donc pas relevé le bref résumé de cet éminent ingénieur. Il est possible, certain même, que l'on arrivera à économiser, dans les trains express monorail, une partie notable de la force nécessaire à la traction. Les machines à vapeur de la station du monorail de Tervueren représentaient un total de 1000 ch et la voiture avait quatre moteurs de 150 ch chacun. Ces chiffres sont-ils si extraordinaires? Doivent-ils nous effrayer?

La dernière locomotive Heilmann était d'une force de 1300 à 1400 ch et nos locomotives modernes sont-elles donc si faibles? Pour en augmenter la puissance, l'on a adopté le compoundage, multiplié les cylindres, et pour accroître la vitesse, l'on augmente le diamètre des roues motrices. Nous avons déjà des locomotives avec des roues de 2,50 m de diamètre; il y a même eu un novateur hardi, qui conçut un train extra-rapide, dont locomotive et wagons étaient pourvus de roues géantes. Mais la prudence la plus élémentaire oblige à restreindre, dans de certaines mesures, cet accroissement des roues, car, autant que possible, le centre de gravité des locomotives et wagons doit être rapproché des points d'appui; faute de quoi, il pourrait se produire que, lors du passage des courbes, le centre de gravité se trouvât situé hors des rails, ce qui provoquerait des déraillements.

Comme j'ai dit plus haut, nos express de l'avenir seront électriques et monorail, et, dans cette voie, l'express monorail de M. Behr constitue le premier jalon.

J. Buse fils.

A peine avions-nous terminé cet article que nous apprenions sans surprise, la prise en considération par l'administration des chemins de fer de l'Etat belge du monorail F.-B. Behr; la nouvelle de la prochaine construction d'une ligne monorail Behr entre Anvers et Bruxelles ne nous étonna pas davantage, et connaissant les promoteurs, en Belgique, des express Eclair-Monorail, conscient de l'influence dont ils disposent, il ne faut pas être grand clerc pour prédire qu'en 1900 et peut-être avant, on ira de Bruxelles à Anvers en 20 minutes. Ici, du reste, la voie avait déjà été ouverte avant 1894 par le constructeur gantois bien connu, Prosper Van de Kerkhoven, auteur d'une ligne de de chemin de fer électrique entre Anvers et Bruxelles.

J.-B. F.

Digitized by Google

NOUVEAU TRANSFORMATEUR ÉLECTRIQUE

A HAUTE TENSION

Dans une communication faite à la Société des ingénieurs civils, le 5 novembre 1897, M. O. de Rochefort-Luçay a dit que depuis la découverte de Rœntgen, l'étude des transformateurs électriques à haute tension a pris une nouvelle importance.

La bobine de Ruhmkorff est seule encore en usage.

Les inconvénients de celle-ci sont les suivants : mauvais rendement qui n'atteint guère que le 20 0/0 des watts fournis; coût de construction, tant à cause du prix élevé et du poids des matériaux employés qu'à cause de la main-d'œuvre nécessaire pour enrouler des kilomètres de fils; délicatesse de l'appareil qui se détériore facilement avec le temps par fendillement de l'isolant ou par combustion du fil induit; poids très élevé rendant les transports difficiles.

M. Rochefort a étudié la question avec M. Wydts; tout repose sur l'isolement du circuit induit.

Aux hautes tensions qui se produisent dans la bobine et qui atteignent 300 000 ou 400 000 volts, l'état physique de l'isolant est d'une importance extrême. Les isolants solides, le verre, par exemple, sont facilement traversés par des effluves qui deviennent, avec le temps, de plus en plus importants en modifiant l'état moléculaire du verre pour se frayer un passage.

Quant aux isolants liquides, ils s'électrisent de façon différente au contact des pôles extrêmes qui émergent; des attractions et des répulsions moléculaires se produisent au sein de l'isolant, des espèces de courants liquides se forment pour permettre aux molécules électrisées à potentiels différents de recombiner leur électricité. Un frémissement manifeste s'observe alors à la surface et le rendement peut s'abaisser des 9/10

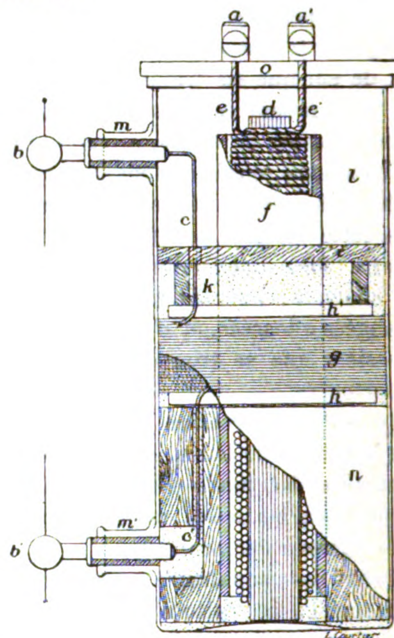
Les isolants visqueux ou pâteux, qui n'ont ni les pores des solides, ni la mobilité moléculaire des liquides, offrent un état physique favorable. Ces isolants sont, en général, des carbures d'hydrogène qui, décomposés lentement par les actions électriques intérieures, laissent déposer du carbone pulvérulent, et ces particules conductrices en suspension font perdre à la matière ses qualités d'isolement. MM. Rochefort et Wydts ont pu, tout en employant un isolant visqueux, éviter le dépôt du carbone, grâce à un dispositif spécial.

Dans leur transformateur, l'induit est le même que dans une bobine de Ruhmkorff; il se compose d'un noyau de fer doux *d*, autour duquel s'enroule une double couche de gros fil de cuivre *ee'* qui aboutit aux deux bornes *a* et *a'* du courant primaire. Un tube *f* isolant entoure le faisceau indicateur.

L'inducteur est composé d'une seule bobine *g* comportant 600 gr de fil de cuivre 16/100.

Cette bobine inductrice est placée dans la région médiane de l'induit; elle repose sur deux tubes de verre *h'* soutenus par un bloc de bois. Au dessus, un bouchon de bois *i* muni de deux tasseaux, repose sur la bobine induite au moyen de deux tubes de verre *h*.

Les deux extrémités de l'induit sont reliées aux deux bornes secondaires *b* et *b'* placées dans les bouchons des deux tubulures *m* et *m'* du vase de verre dans lequel le tout est placé verticalement.



Le vase de verre est rempli d'un isolant carburé pâteux.

L'appareil ainsi construit donne 20 à 22 cm d'étincelles avec 6 volts et 3,3 ampères, soit 20 watts environ.

L'induit de la bobine de Ruhmkorff, donnant la même tension, serait composé de 50 à 60 galettes ou bobines plates accouplées en tension et séparées par des cloisons solides isolantes. Le poids du fil de l'induit serait de 5 à 6 kg. Le nombre de watts employés serait 120 environ.

Le nouvel appareil, ayant un induit à faible résistance, donne un rendement en intensité, à tension égale, supérieur à la bobine de Ruhmkorff correspondante, Comme, sous une même tension, l'émission des rayons X croît avec l'ampérage secondaire, l'appareil convient donc bien à leur production.

Le condensateur n'a rien de particulier. Le trembleur employé est du genre Foucault, la vitesse, la distance de l'électro à l'armature, le niveau du mercure sont réglables.

Digitized by Google

M. Rochefort et M. Wydts font, devant l'assemblée, d'intéressantes expériences comparatives avec leur nouveau transformateur et une forte bobine de Ruhmkorff, de puissance nominale correspondante. M. Rochefort montre que la tension sur le nouvel appareil est environ le double de celle obtenue avec la bobine de Ruhmkorff. Il fait constater la densité remarquable de l'étincelle, donnée par le transformateur Wydts-Rochefort, densité qui montre la grande intensité du courant secondaire.

EXPOSITION DE BRUXELLES

L'ÉPURATION ET LA STÉRILISATION DE L'EAU PAR L'OZONE

L'eau potable! Chose indispensable et nécessaire au même titre que l'air et la lumière, mais combien difficile à se procurer!

Il est toujours fort coûteux et parfois impossible d'aller capter au loin des sources copieuses; l'eau des puits est souvent contaminée, presque toujours douteuse; l'eau bouillie s'ingère péniblement; bref, il ne reste en abondance et à portée que l'eau de rivière avec ses détritus organiques et ses millions de microbes.

Le problème qui se pose pour presque toutes les grandes villes continentales et celle des littoraux est donc d'épurer, de rendre saine et agréable à boire l'eau infectée des rivières.

C'est ce que comprit le Conseil municipal de Paris, quand il institua, en 1894, un concours pour l'invention du meilleur procédé d'épuration ou de stérilisation des eaux de rivière. 148 projets furent envoyés à la commission. Les uns mettaient à contribution la stérilisation par la chaleur, les autres des filtres à sable, charbon, cellulose, amiante, pâte céramique, force centrifuge, etc...; les derniers recouraient aux moyens chimiques par l'intermédiaire de la chaux, du fer, du sulfate d'alumine et du sable, etc.

Aucun ne fut jugé entièrement satisfaisant.

La question aurait pu être considérée comme classée, si l'électricité n'était venue à la rescousse en permettant la fabrication économique et en grand d'un agent purificateur par excellence : l'ozone.

Comme l'ont démontré Ohlmüller, Van Ermengen et d'autres expérimentateurs, *l'ozone a une action destructive puissante sur les bactéries suspendues dans une eau, pourvu que cette eau ne soit pas souillée par des substances organiques en trop grande quantité. Le résultat est le même, lorsque la masse des matières organiques inertes est, au préalable, oxydée jusqu'à un certain point par l'ozone.*

C'est, ainsi qu'on le sait, par l'action de l'effluve sur l'air que l'on obtient ce corps. Pour arriver à en produire de grandes quantités, il convient de recourir aux hautes tensions : 30, 40, 50, 100, 1000 volts, et de refroidir énergiquement l'air sur lequel on agit, car la moindre élévation de température provoque sa dissociation.

Il faut théoriquement dépenser 258 kgm pour produire 1 gr d'ozone. Le kw-heure pourra donc en produire

$$\frac{366848}{258} = 1420 \text{ grammes.}$$

Mais, en pratique, on est loin d'obtenir ce rendement théorique. D'après les chimistes qui se sont le plus occupés de la question, on ne dépasse guère, en effet, le dixième de la quantité ci-dessus indiquée.

C'est surtout à Oudshoorn, en Hollande, dans une usine d'essai du baron Tindal, que des expériences sur une grande échelle ont été systématiquement entreprises depuis 1893. Leurs résultats satisfaisants ont abouti à l'érection d'une vaste installation à Saint-Maur, qui traitera journellement 20 000 m³ d'eau de la Seine au prix minime de 0,025 fr par m³. Il est question d'établir le procédé à Blankenberghe sur le littoral belge et dans d'autres villes.

Après ces préliminaires, nous pourrons passer à la description de l'installation réalisée à l'Exposition de Bruxelles. Celle-ci, nous nous empressons de le dire, était une installation de démonstration tout simplement, dont il n'eut pas été légitime de vouloir tirer des chiffres industriels.

Elle comportait un moteur à courant continu alimenté par le Syndicat d'électricité de l'Exposition, faisant tourner par courroie un arbre transmettant, par une série de poulies, l'énergie nécessaire pour faire mouvoir les diverses machines.

Il entrainait notamment une dynamo à courants alternatifs Brush-Mordey de 8 kw sous 100 V, mais ne développant guère en service courant que 75 V et 30 A sous la fréquence de 200.

Le courant était envoyé dans un transformateur statique élevant la tension à 35.000 volts dont une des bornes était en rapport avec la

terre et l'autre avec le fil isolé menant aux ozoniseurs.

Il existait aussi un transformateur de 100 000 volts. A ces hautes tensions, l'isolement est très difficile à réaliser. Il est obtenu par l'air et le verre. Dans ce but, le circuit secondaire est composé de 10 bobines en série donnant chacune 10 000 V supportées par des tasseaux en verre et en bois et placées à 10 cm l'un de l'autre. Un intervalle d'air d'environ 20 cm existe entre le secondaire et le primaire situé à l'intérieur du premier. Le circuit magnétique, composé d'un faisceau de tôles fines en fer doux, est également soigneusement séparé du reste de l'appareil. Il a la forme de deux carrés accolés, le côté commun constituant l'axe des bobines.

Les chambres pour l'ozonisation sont constituées par une caisse rectangulaire de 25 cm de large, 35 de haut et 60 de long, à parois en fortes glaces. La face supérieure de la caisse livre passage à des tubes de verre remplis de glycérine, au nombre de 15 et longs de 60 cm, entre lesquels se divise le courant. Leur but est d'introduire une forte résistance pourvue de capacité dans le circuit, afin d'assurer la production d'effluves à l'exclusion d'étincelles.

Chaque tube aboutit, dans l'intérieur de la caisse, à une lame métallique composée de plusieurs feuilles de toile de platine juxtaposées (fig. 1). La réunion de ces lames forme une électrode.



Fig. 1.

L'autre électrode est constituée par deux plaques en cuivre doré appliquées contre les

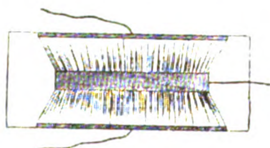


Fig. 2.

parois latérales de la caisse et reliées au sol (fig. 2).

Lorsque le courant passe, l'effluve jaillit entre les lames métalliques intérieures et les électrodes latérales sous forme de bande violacée striée de raies plus foncées légèrement divergentes. L'ensemble des cinq chambres d'ozonisation est représenté figure 3.

L'air à ozoniser, aspiré par une pompe, est débarrassé d'abord de ses poussières sur un filtre d'ouate, passe dans un dessicateur au chlorure de calcium, puis barbote dans l'acide sulfurique. Il pénètre dans le premier ozoni-



Fig. 3.

neur par des orifices percés dans l'une de ses parois verticales, en sort par la paroi opposée, passe dans le second et ainsi de suite jusqu'au dernier, en se chargeant d'une nouvelle quantité d'ozone dans chaque appareil.

Entre chaque ozoniseur se trouve un compartiment, hermétiquement clos également, parcouru par un serpentin dans lequel circule de l'air refroidi à — 25° au moyen d'une machine à évaporation d'ammoniaque. L'air ozonisé se refroidit en traversant ces chambres pour passer d'un ozoniseur à l'autre.

Au sortir du dernier, il est refoulé par des tubes en étain dans les stériliseurs. Ces appareils sont des colonnes en grès ou en fonte émaillée, pourvues d'un faux fond percé de trous par lesquels l'air ozonisé est injecté sous forme de bulles. L'eau pénètre également par la partie inférieure et circule de bas en haut. Suivant qu'elle est plus ou moins chargée de matières organiques, on règle la vitesse d'écoulement et, par conséquent, la durée du contact épurateur. Généralement, afin de prolonger ce contact, on dispose en série plusieurs stériliseurs.

Un autre système a été récemment mis à l'essai. Il consiste à pulvériser l'eau dans une chambre remplie d'air ozonisé. Le contact du gaz et du liquide est ainsi plus intime. Il est alors possible d'opérer avec une teneur en ozone 3 à 4 fois moins élevée et, comme il coûte moins de faire 5 m³ d'air ozonisé à 2 0/0, par exemple, que 1 m³ à 10 0/0; il semble que ce dernier mode doive obtenir la préférence.

L'installation faite à Bruxelles pouvait produire 30 m³ à l'heure, l'eau étant devenue absolument stérile.

Le transformateur à 100 000 V permet de réaliser des expériences remarquables. A ces hautes tensions, l'isolement n'est plus qu'un

Digitized by Google

mythe jusqu'à des distances relativement considérables. Si, par exemple, on approche à 30 ou 40 cm du sol un excitateur composé d'une tige recourbée de cuivre terminée par une boule et montée sur un manche en verre de 1 m de longueur, raccordée par une chaîne au pôle isolé de la machine, une magnifique banderole de feu, jaune-bleuâtre, jaillit du sol avec le bruit sec d'un pétard, pour venir atteindre la boule de cuivre. Elle se déplace, suit celle-ci en ondulant capricieusement et ne se rompt que lorsque la longueur atteint environ 50 cm. Une plaque de verre de 1 cm d'épaisseur est percée avec la plus grande facilité sous l'effet de ces décharges qui, à échelle réduite, rappellent absolument la foudre.

E. PIÉRARD.

UN RÉSEAU D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

S'ÉTENDANT A PLUS DE 60 KM

Le réseau qu'alimente la station centrale de la Société Genoud et Cie, à Montbovon, dans la haute Gruyère, prend une extension de plus en plus fantastique, qui ne paraît pas devoir nuire au bon fonctionnement général de l'entreprise et surtout à son succès financier. La lumière électrique va être en effet inaugurée à Estavayer, petite ville de quelque mille habitants, le courant étant transporté de Montbovon à une distance de plus de 60 km, portant à ce chiffre le maximum de longueur du rayon d'action de cette usine.

La Société Genoud et Cie étant devenue propriétaire d'une chute de 65 m, acquise sur un parcours de 5 à 6 km de la rivière la Sarine, en tira parti en la scindant en deux paliers de 55 et 10 m, dont le dernier fut de suite mis en exécution. Le débit de la rivière n'étant jamais inférieur à 10 m³, et la chute d'eau nette et effective étant réduite à 60 m, 1000 seulement des 6000 ch à obtenir sont exploités, et... il faut déjà s'éloigner à 60 km pour en achever le placement. Mais celui des 5000 autres chevaux ne donne aucun souci aux propriétaires; car la traction électrique sur tout un réseau de tramways routiers qui va être installé dans la contrée en absorbera une bonne partie, et le reste trouvera toujours preneur pour l'industrie ou autre objet.

La première usine ne produit donc qu'un courant employé pour l'éclairage; deux groupes hydro-électriques, bientôt trois, de 300 ch chacun, produisent à une vitesse de 130 tours par minute un courant alternatif simple, sous 4000 volts et 5200 alternances (environ 43 périodes).

Les turbines, type Jonval, sont à arbre vertical et peuvent être réglées à la main des trois manières suivantes : à l'admission générale par le papillon, à l'admission des aubes de la roue directrice par leur obstruction partielle, enfin à l'échappement par variation de la colonne aspirante à l'aide d'un manchon mobile avec lequel est produite, en somme, une variation de la hauteur de chute.

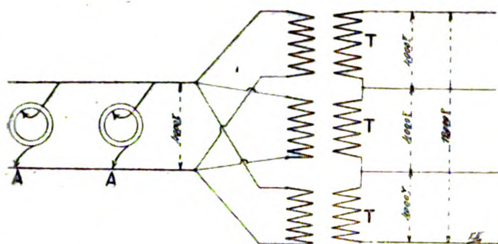
Les alternateurs, dont l'arbre vertical est le prolongement de celui de la turbine, sont à induit fixe et inducteur multipolaire (40 pôles) mobile et à excitation séparée produite par un petit groupe indépendant de 20 ch composé d'une turbine entraînant, par un arbre vertical, une petite génératrice de courant continu accouplée directement.

Les alternateurs ne sont pas isolés du sol, en sorte que les charges statiques, dont le contact est toujours désagréable, sont annulées et tout danger dans le service est écarté, même si, un défaut d'isolation se produisant, il y avait contact entre l'induit à haute tension et la masse. Un grave inconvénient caractérise cependant cette disposition; la foudre, qui cherche toujours son chemin à la terre, le trouvera nécessairement par le bâti de la machine, malgré l'isolation de son enroulement, beaucoup trop faible pour les dizaines de mille de volts dont il s'agit. D'excellents parafoudres extincteurs automatiques de l'arc, seuls, peuvent atténuer ces dangers, et encore doivent-ils être bien connectés; la ligne qui y conduit ne doit présenter aucun angle vif et, au contraire, les conducteurs qui, de là, conduisent aux génératrices, doivent présenter un coude brusque opposant une grande self-induction aux décharges atmosphériques.

Mais la solution radicale consiste à monter les alternateurs sur porcelaine, quitte à les mettre à la terre, lorsque aucune décharge atmosphérique n'est à prévoir, par un conducteur spécial muni d'un interrupteur à l'aide duquel on interrompt la communication lorsque le temps est menaçant, non seulement météorologiquement, mais encore électriquement, ce qui peut arriver par les temps les plus beaux. Il est clair qu'il n'y a lieu de considérer dans ce cas que l'état de l'atmosphère ambiante, car si un orage éclate dans une partie du réseau éloignée de plusieurs kilomètres, des parafoudres, répartis intelligemment, conduisent à la terre toute décharge atmosphérique avant qu'elle puisse remonter jusqu'aux machines de la station centrale.

La tension de 4000 volts étant loin d'être suffisante pour transporter économiquement de l'énergie à cette distance, il a été adopté la disposition originale que voici, et qui consiste à mettre en série trois fois 4000 volts, ce qui en fait 12 000 avec quatre conducteurs; c'est une distribution à n conducteurs avec $n - 1$ forces électro-motrices à dispotion.

Digitized by Google

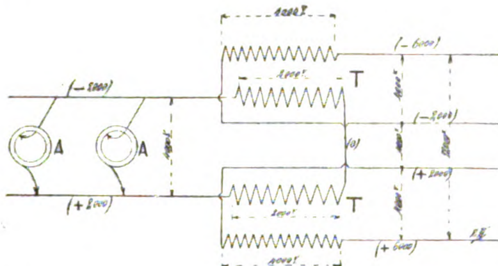


A = alternateurs.

T = transformateurs dont les deux enroulements sont identiques.

Cette disposition présente l'avantage de n'avoir aux transformateurs-survolteurs qu'une différence de potentiel de 4000 volts au maximum, entre les deux enroulements ou entre les deux points extrêmes du même enroulement; cette différence serait de 12 000 volts si la transformation avait eu lieu comme d'habitude; dans les deux cas, l'isolation contre la masse doit vaincre les 12 000 volts, et les pertes sont les mêmes, mais la disposition adoptée permet de n'avoir que 4000 volts au lieu de 12 000 au primaire des transformateurs de distribution; il est vrai que les lignes doivent alors être à quatre conducteurs au lieu de deux, mais les deux fils compensateurs peuvent être excessivement légers si la charge est bien homogène sur les trois parties du réseau, et cette condition est facilement remplie lorsque les centres de consommation sont, comme ici, d'égale importance et nombreux.

Il aurait pu être préféré à cette disposition celle plus avantageuse encore représentée par le schéma suivant et dont la Société d'électricité Alioth, de Bâle. a le brevet :



A = alternateurs;

T = transformateurs survolteurs rapport de transformation 2000 à 4000 V.

Les chiffres entre parenthèse indiquent des différences de potentiel.

L'avantage de cette disposition est la réduction des frais de premier établissement, car si, dans le premier cas, il faut des appareils de transformation d'une capacité totale de K kilowatts pour transformer W watts, il faut ici des appareils d'une capacité de 2/3 K kilowatts pour transformer les mêmes W watts; et les pertes dans les appareils sur volteurs sont réduites dans la même proportion, car 1/3 de l'énergie n'est pas transformée. Le seul désavantage est que le maximum de différence de potentiel dans un même survolteur de ce genre est porté de 4000 à 6000 volts, tension d'ailleurs encore bien admissible.

Le tableau de commande de tous ces appareils placés dans la station centrale se distingue par sa grande simplicité; c'est actuellement une tendance générale, et ajoutons très saine, qui a pris naissance en Amérique, de simplifier autant que possible les tableaux et l'appareillage pour la manutention des machines d'une usine. On a trop oublié, ces dernières années, que les surveillants non seulement ne sont pas des ingénieurs, mais ne sont, le plus souvent, que de médiocres monteurs.

R. B. Ritter,
Ingénieur-électricien.

BIBLIOGRAPHIE

Physikalisches Praktikum (*Manuel de physique pratique*), par MM. Eilhard Wiedemann et Hermann Ebert. 3e éd. in-8o de xxv-490 pages avec 316 figures dans le texte. Brunswick, 1897. Chez Vieweg et fils.

Cet ouvrage montre une certaine audace scientifique. En effet, il a fallu aux auteurs beaucoup de courage pour publier un livre qui doit faire, dans une certaine mesure, concurrence à celui, désormais classique, de M. Kohlrausch (1) Disons immédiatement que cet ouvrage ne fait cependant pas double emploi avec le *Guide de physique pratique* de l'éminent physicien. Les auteurs, dont le premier est professeur à Erlangen et l'autre à Kiel, se sont placées surtout au point de vue des méthodes physico-chimiques; ce qui prouve l'utilité réelle d'un pareil Manuel, c'est que la troisième édition a paru six ans après la première.

L'ouvrage est divisé en quatre livres : A) Physique générale; B) Chaleur; C) Optique; D) Electricité. Comme c'est cette dernière partie de l'ouvrage qui intéressera le plus nos lecteurs (elle comprend 120 pages du livre), nous allons en indiquer les chapitres. Le premier est consacré aux expériences fondamentales de l'électrostatique, le second au galvanisme (introduction et appareils), à la règle d'Ampère et à l'examen de la loi d'Ohm; le troisième traite de la détermination de la résistance à la conductibilité; le quatrième, de la force électromotrice; le cinquième décrit la boussole des tangentes et le galvanomètre à miroir. Dans le sixième, on traite de la production de la chaleur par le courant galvanique et de la loi de Joule. Quant au septième, il est destiné à faire connaître les phénomènes de l'électrolyse et de la polarisation; le huitième est consacré à la thermoélectricité; le neuvième à la détermination de la constante diélec-

(1) Voir l'*Electricien*, n° 361, p. 350.

trique; le dixième au magnétisme, à l'électrodynamique et à l'électromagnétisme; le onzième, à l'induction; et enfin le douzième, à la détermination de la composante horizontale du magnétisme terrestre.

En tête de chaque chapitre, l'on trouve l'énumération des appareils et instruments dont le professeur peut avoir besoin pour ses démonstrations. C'est une innovation très heureuse.

L'ouvrage se termine par l'indication de quelques procédés pratiques, tels que le soudage, etc.; enfin des tableaux, au nombre de vingt-deux, contiennent les constantes et les données numériques, qui ne manquent dans aucun ouvrage de ce genre.

Quant aux formules mathématiques, les auteurs pourraient sans inconvénients les supprimer.

L'exécution matérielle de l'ouvrage est irréprochable, surtout en ce qui concerne les gravures sur bois. Nous regrettons l'absence d'un Index alphabétique qui serait de nature à faciliter grandement les recherches.

L'ouvrage de MM. Wiedemann et Ebert a sa place marquée dans tout laboratoire de physique et de chimie. — M. S.

CHRONIQUE

Nouveaux téléphones pour navires de guerre.

Bien que des postes téléphoniques soient installés à bord de plusieurs bateaux de la plupart des marines de guerre et qu'ils mettent en communication des postes importants comme kiosques du timonnier, blockhaus du commandant, passerelles, chambre des machines, soutes, tourelles, etc., il faut bien avouer qu'ils ne servent pas à grand'-chose et que les simples tubes acoustiques leur sont préférés lorsqu'il n'existe pas à bord de transmetteurs d'ordres électriques agissant par signaux visibles. La cause principale, comme on doit bien le penser, est d'abord le vacarme qui se produit lorsque les pièces de 105 se mettent à tonner; dans ce cas, peu de choses résistent à la commotion et les téléphones, les premiers, sont non seulement inutiles, mais souvent inutilisables après de telles secousses; il faut y joindre aussi la poussière de charbon, l'humidité chaude des coursives et des salles des machines et bien d'autres causes qui les détériorent rapidement.

Aussi cette question des transmissions d'ordres à bord est-elle l'une des questions qui inquiètent le plus nos officiers. Ces transmetteurs, en temps de guerre, doivent-ils être électriques, acoustiques ou mécaniques, c'est-à-dire par tiges articulées? On penche pour ces dernières sans oser rien affirmer.

Cependant, le nouveau navire de guerre anglais, *César*, qui se termine actuellement à Portsmouth, vient d'être muni de nouveaux postes téléphoniques brevetés spécialement, en vue de cette application, par M. Alfred Graham.

Les appareils ont été essayés, il y a trois semaines, en présence de l'amiral Michaël Culme-Seymour, du contre-amiral Rice, inspecteur général de l'arsenal; et de plusieurs autres officiers de marine. Ce système avait été installé pour relier le kiosque de la barre avec tous les compartiments de tribord, tandis que ceux de bâbord communiquaient à l'aide des tubes acoustiques ordinaires. L'articulation est parfaite et les récepteurs se font entendre distinctement à 3 m de l'appareil. Ces expériences ont prouvé, en outre, d'après *The Electrical Engineer*, que les téléphones de M. Graham n'étaient en aucune façon affectés par le bruit des machines ni même par le tir du canon. Si cette dernière affirmation est réellement sanctionnée par la pratique, voilà le problème résolu. — D.

Effet des courants alternatifs sur le corps humain.

On ne possédait jusqu'ici que des données assez vagues sur les effets physiologiques produits par les courants alternatifs sous divers voltages. L'expérience est désagréable, dangereuse même, aussi conçoit-on que les chercheurs se soient toujours montrés médiocrement désireux d'apprécier par eux-mêmes ces effets, bien que le problème présentât le plus haut intérêt au point de vue réglementation et sécurité publique. Il faut donc savoir tout particulièrement gré au professeur Weber, de Zurich, de s'être soumis à cette expérience peu attrayante, et d'avoir ainsi apporté sur cette question encore obscure, des documents précis.

Les expériences (1) ont été divisées en deux groupes. Dans le premier, deux barres conductrices de potentiels opposés étaient fortement saisies avec les mains humides, puis sèches. La fréquence des courants était 50. Avec une force électromotrice efficace de 30 volts, les mains étant mouillées, les doigts, la main, le poignet, l'avant-bras et le bras se trouvaient comme paralysés, les doigts pouvaient à peine être mus et la main à peine tournée. Le bras tendu ne pouvait plus être courbé, et le bras courbé ne pouvait plus être tendu. De très vives douleurs se produisaient dans les doigts, les mains et les bras. La douleur ne pouvait être supportée plus de 5 à 10 secondes. On pouvait encore cependant lâcher les fils par un violent effort de volonté. Le courant passant à travers le corps était de 12 à 15 milliampères.

Quand la force électromotrice montait à 50 volts, tous les muscles des doigts, mains et bras étaient temporairement paralysés, au moment où les conducteurs étaient saisis avec les mains humides. On ne pouvait plus lâcher les fils, en dépit du plus grand effort de volonté. La douleur était si forte qu'elle ne pouvait être supportée plus de 1 à 2 secondes. Pour cette raison, aucune mesure de courant ne put être faite.

Avec une force électromotrice de 90 volts et les mains sèches, celles-ci étaient momentanément complètement paralysées, les fils ne pouvaient plus être lâchés, et les douleurs dans les mains et bras étaient si grandes que l'observateur cria involontairement; la douleur ne put être supportée plus de 1 ou 2 secondes. M. Charles Brown fit de semblables expériences sur lui-même et trouva que, dans ce cas, il lui fallait environ le double de force électromotrice pour produire les mêmes phénomènes.

(1) *Electrotechnische Zeitschrift.*

Digitized by Google

Quoique ces très désagréables effets fussent obtenus avec des tensions qui existent dans toutes les installations domestiques, ils ne prouvent pas que de telles installations soient nécessairement dangereuses. Un contact accidentel n'est pas comparable avec les conditions dans lesquelles on se trouve en saisissant les deux pôles opposés d'une canalisation, et on ne connait aucun cas de personnes ayant été blessées par le contact avec des conducteurs d'installations intérieures.

Le second groupe des expériences effectuées par le professeur Weber fut réalisé en vue de déterminer le danger que court une personne debout sur le sol, venant à toucher un conducteur en service. Quand l'observateur se trouvait sur une route macadamisée humide et saisissait un conducteur à 2000 volts, une forte sensation de brûlure était seulement ressentie. Quand la pression sur le conducteur était forte, on éprouvait un fort tremblement des muscles des doigts. En se tenant sur un sol argileux couvert de poussière de houille humide, l'observateur sentait comme une piqûre de feu en mettant la main sur un conducteur à 1300 volts. Enfin, quand on serrait fortement le conducteur, les doigts et la main étaient temporairement paralysés, et le conducteur ne pouvait plus être lâché.

Dans ces expériences, les chaussures de l'observateur étaient sèches, et la sécurité résultait évidemment des propriétés isolantes de ses semelles sèches en bon cuir.

Le professeur Weber a conclu de ces essais qu'un conducteur dont le potentiel n'excède pas 1000 volts alternatifs n'est pas dangereux pour une personne ayant des chaussures sèches se tenant debout sur un sol humide. — E. P.

-oo-

Les tourelles électriques du Brooklyn.

Les Américains qui ont essayé de l'air comprimé pour la manœuvre des tourelles du *Terror*. semblent vouloir revenir à l'énergie électrique et l'adopter définitivement pour leurs nouveaux cuirassés. Les essais du *Brooklyn*, le tout récent croiseur américain, qui viennent d'avoir lieu le 5 novembre dernier à l'arsenal de Brooklyn ont été des mieux réussis. Les grandes tourelles, nous dit le *Scientific American*, ont manœuvré dans toutes les directions, lentement et vite avec la plus grande facilité; le pointage s'est effectué dans des conditions de rapidité bien plus grandes qu'avec les moteurs hydrauliques ou à air comprimé. En résumé l'appareillage est tellement simple qu'il va être installé à bord des navires de guerre *Kearsage*, *Kentucky*, *Illinois*, *Alabama* et *Wisconsin*. Espérons que nous pourrons avoir des détails sur cette installation, afin de la comparer avec celles de nos navires de guerre jadis décrits dans l'*Electricien* et en faire ainsi profiter nos lecteurs. — D.

-oo-

Rabotage des rails de tramways.

La difficulté de maintenir en bon état les joints de rails dans les tramways à traction mécanique a conduit à augmenter de plus en plus le poids des rails et à chercher toutes sortes de moyens (joints soudés, coulée d'un bloc de fonte sur place) pour assurer le nivellement parfait de deux rails montés bout à bout. Une petite différence de niveau ne tarde pas, en effet, sous l'action du martelage des roues, à s'accentuer et à donner des chocs préjudiciables à la fois aux moteurs et à la voie.

Un nouveau procédé vient d'être essayé à Dresde. Il consiste à raboter les joints des rails après la mise en place. L'outil employé se compose d'un certain nombre de plaques carrées en acier, affûtées sur leur quatre arêtes. Ces plaques sont enfilées et fixées sur une tige munie d'une poignée à chaque extrémité. Deux hommes, assis sur la chaussée, manœuvrent à la main cette sorte de rabot.

Il semble que l'emploi de ce procédé doit produire une légère dépression à l'endroit des joints, mais ce défaut, s'il existe, est incomparablement moins grand qu'une différence dans la hauteur des deux rails bout à bout. — F. D.

-oo-

Création d'un bureau technique à Lausanne.

Maintenant que la ville de Lausanne est entrepreneur d'éclairage et de chauffage par le gaz et qu'elle s'apprête à devenir aussi entrepreneur d'éclairage par l'électricité et fournisseur d'énergie électrique, il faut nécessairement qu'elle complète son outillage administratif et technique.

Le conseil communal a pris dernièrement à ce sujet des décisions intéressantes, en votant la création d'un bureau technique, relevant de la municipalité, tel qu'il en existe déjà à Berne, à Genève et dans d'autres villes suisses.

En attendant qu'on puisse, dans la suite, établir un règlement de ce bureau, voici ce que le conseil communal a voté :

1° De constituer un bureau technique des services industriels composé :

a) d'un ingénieur en chef avec un traitement annuel de 7 à 10 000 francs;

b) d'un premier secrétaire avec un traitement de 2000 à 2600 francs. Ces deux employés seront nommés immédiatement;

c) de deux ingénieurs adjoints avec traitement de 3000 à 6000 francs et d'un secrétaire-copiste avec traitement de 1600 à 2200 francs. Ces trois employés seront nommés quand le besoin s'en fera sentir.

2° De donner à la municipalité des pleins pouvoirs jusqu'au 31 décembre 1898 pour l'organisation du bureau des services techniques et de prolonger jusqu'à cette date les pouvoirs donnés à la municipalité concernant le service du gaz

3° De décider que le bureau des services industriels sera rattaché à telle direction à laquelle la municipalité jugera opportun de le subordonner.

4° D'étendre à 5000 francs la compétence de la municipalité et à 1500 francs la compétence de la direction à laquelle seront rattachés les services industriels, pour les dépenses concernant les entreprises industrielles.

On voit, par les décisions qui précèdent, que les autorités communales entendent mener toutes ces questions industrielles activement et se préparent d'ores et déjà à faire face aux nouveaux besoins administratifs de la ville.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

L'ÉLECTRICIEN

Revue Internationale de l'Électricité et de ses Applications

PARAISSANT TOUS LES SAMEDIS

AVEC LA COLLABORATION DE

MM.
Aliamet (M.), Ingénieur électricien.
Andréoli (E.), Chimiste électricien.
Baignères, Ingénieur.
Bainville (A.), Ingénieur électricien.
Berthon (J.), Ingénieur électricien.
Boistel (E.), Ingénieur électricien, expert près les tribunaux.
Bouchon (A.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Brunswick (E.-J.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Chalon (P.-F.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Drouin (F.), Ingénieur électricien.
Dumont (G.), Ingénieur.
Heimer (O.), Ingénieur électricien
Hérard (F.), Ingénieur-expert.
Jaulin (C.), Electricien.
Juppont (P.), Ingénieur des Arts et Manufactures.
Lagrange (E.), Ingénieur électricien.
Lebiez, Chimiste électricien.
Lefèvre (J.), Professeur à l'Ecole des Sciences de Nantes

MM.
Leroy (M.), Ancien officier de marine.
Maneuvrier, Directeur-adjoint du laboratoire de recherches physiques de la Sorbonne.
Meylan (E.), Ingénieur électricien.
Michaut (A.), Electricien.
Montillot (L.), Inspecteur des télégraphes
Moutier (A.), Ingénieur.
Nodon (A.), Ingénieur.
Palaz (A.), Professeur à l'Université de Lausanne.
Perrin, Ingénieur électricien.
Piérard, Ingénieur des Télégraphes belges.
Rechniewski (W.-C.), Ingénieur électricien.
Simon (P.), Ingénieur conseil.
Sirey (Ch.), Avocat à la Cour de Paris.
Svilokossitch, Ingénieur.
Vigouroux (Dr R.), Chef du service autonome d'électrothérapie à la Salpêtrière.
Wuilleumier (H.), Ingénieur électricien.
Etc.

RÉDACTEUR EN CHEF : J.-A. MONTPELLIER

SECRÉTAIRE DE LA RÉDACTION : Georges DARY

SOMMAIRE DU N° 364. — 18 DÉCEMBRE 1897

PRIX DE L'ABONNEMENT :

FRANCE, **20** fr. par an. | UNION POSTALE, **25** fr. par an.

Le Numéro : **50** centimes.

TÉLÉPHONE N° 806-44

PARIS

L. DE SOYE ET FILS, IMPRIMEURS-ÉDITEURS

18, RUE DES FOSSÉS-SAINT-JACQUES, 18

La reproduction, sans indication d'origine, des articles publiés par l'Électricien *est interdite.*

La reproduction des figures et dessins est formellement interdite à moins d'entente spéciale avec l'Administrateur.

Digitized by Google

COMPAGNIE FRANÇAISE POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS

THOMSON HOUSTON

27, Rue de Londres, Paris.

Traction électrique **Transmission d'énergie**

Éclairage par arc et par incandescence, Dynamo à courant continu et à courants alternatifs, Transformateurs à huile souterrains, Parafoudres, Grues, Ponts roulants, Ponts tournants, Industrie minière, Perforatrices à rotation et à percussion, Locomotives basses pour mines, Compteurs.

SOCIÉTÉ ANONYME DES MOTEURS A GRANDE VITESSE

SCLESSIN-LIÈGE

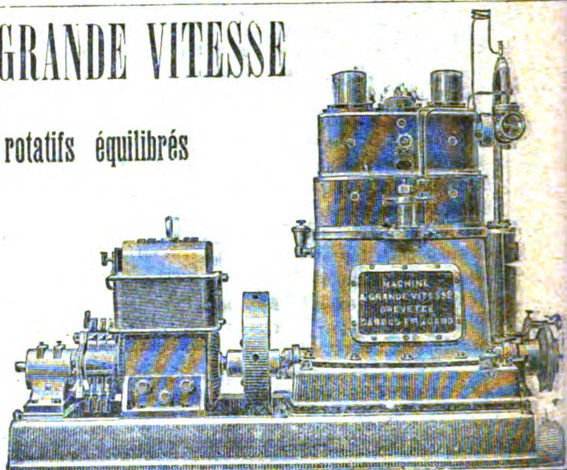
Moteurs CARELS, à simple effet et à tiroirs rotatifs équilibrés

Construction robuste et soignée
Marche silencieuse
Régularité parfaite
Simplicité remarquable.

EXPOSITION ANVERS 1894 : **GRAND PRIX**

Agent exclusif pour la France :

L. PITOT 28, rue Saint-Georges PARIS



TRAVAUX A FAÇON

CALCULS, ÉTUDES & CONSTRUCTION
DE TOUS APPAREILS
Industriels, Scientifiques et Médicaux
POUR MM. LES INGENIEURS INVENTEURS

E. FIGUERAS

162, Faubourg Saint-Denis — PARIS

CONSTRUCTION D'APPAREILLAGE
ÉLECTRIQUE

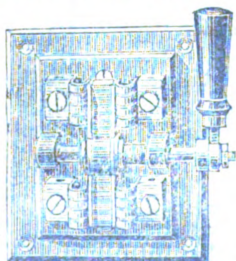
TÉLÉPHONE 144-83

APPAREILS SPÉCIAUX
Pour stations centrales

Commutateurs
et Interrupteurs
Coupe-circuits
Rhéostats, etc., etc.

ILIYNE BERLINE

5, Rue Réaumur, PARIS



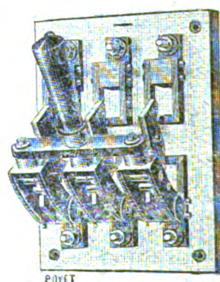
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

Spécialité pour l'Éclairage

J.-A. GENTEUR

77, rue Charlot, 77, PARIS

TÉLÉPHONE



COMMUTATEURS ET INTERRUPTEURS
DE TOUS SYSTÈMES

Disjoncteurs, conjoncteurs, coupe-circuits, douilles
et toutes fournitures et accessoires
D'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Envoi franco du Catalogue sur demande affranchie.

Digitized by Google

COUPE-CIRCUIT MAGNÉTIQUE

ET

APPAREILLAGE DE SÉCURITÉ

DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

Le matériel de sécurité étudié par la *Cutter Electrical and Mfg. C°* de Philadelphie vient d'être introduit en France par la maison Cadiot. Conçu pour les applications les plus diverses, telles que tramways, éclairage, transport d'énergie, batteries d'accumulateurs, etc., il présente l'avantage d'avoir été étudié *expérimentalement*, de telle sorte que le bon fonctionnement en est certain.

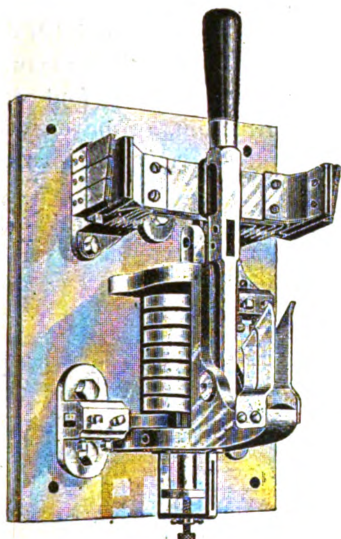


Fig. 1. — Coupe-circuit automatique I. T. E. unipolaire (fermé).

Quelques différences existant entre les appareils destinés aux courants continus et aux courants alternatifs, nous les ferons ressortir au fur et à mesure de leur description.

L'étude expérimentale des plombs fusibles a depuis longtemps démontré leur insuffisance au point de vue du rôle d'appareils réellement efficaces et protecteurs. Trop de causes interviennent en effet pour leur enlever les qualités auxquelles ils devraient satisfaire. Ils agissent différemment suivant leur longueur, la masse des bornes de connexions, la position verticale ou horizontale du fusible, le temps écoulé depuis leur mise en service, la durée de passage des courants qui les traversent, etc. C'est ainsi, par exemple, qu'un fil de cuivre d'une section de 0,41 mm² peut supporter un courant de 450 ampères pendant $\frac{3}{100}$ de seconde sans fondre ni même changer de couleur. Ne pouvant rien obtenir de précis avec les fusibles, c'est sur le principe des appareils électro-magnétiques que s'est appuyée la *Cutter Electrical C°* pour réaliser des interrupteurs automatiques qui fonctionnent parfaitement bien, et dont les divers types n'ont été établis définitivement qu'après avoir été soumis préalablement aux épreuves industrielles les plus sévères.

Une des particularités de ces appareils est la propriété qu'ils ont d'ouvrir un circuit surchargé d'une façon d'autant plus rapide que le courant a dépassé davantage sa valeur normale. Pour cette raison, ils sont désignés par le qualificatif I. T. E. (*Inverse-Time-Element*).

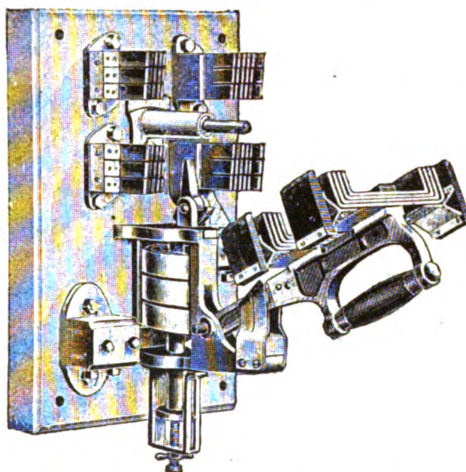


Fig. 2. — Coupe-circuit automatique I. T. E. bipolaire (ouvert).

1. *Coupe-circuit automatique pour tensions inférieures à 250 volts.* — Les figures 1 et 2 nous font voir l'ensemble des nouveaux coupe-circuits électro-magnétiques, l'un unipolaire, l'autre bipolaire. Les figures 3 et 4 montrent les détails de construction de leurs divers organes.

La fermeture du circuit s'obtient par la pénétration d'un couteau en bronze entre des mâchoires élastiques en cuivre rouge. Ce contact, bien connu pour sa perfection, est complété par des frotteurs de charbon destinés à supporter l'étincelle de rupture.

En engageant à la main le couteau dans les mâchoires, on arme du même coup un ressort puissant I (fig. 3) logé dans un tube guide J. En outre, la griffe G du couteau se met en prise avec le bec F d'une pièce triangulaire EFH mobile autour d'un axe.

Le courant principal traverse un solénoïde B formé d'une lame de cuivre de section appro-

priée, et agit sur les deux noyaux de fer placés dans son intérieur.

Le premier noyau D est situé à la partie supérieure; il est fixe et laisse passer la tige E de déclenchement du couteau. Un noyau mobile C se trouve à la partie inférieure du solénoïde. Il est libre de se mouvoir dans ce dernier et de venir frapper plus ou moins fortement la tige de déclenchement, lorsqu'il est attiré avec

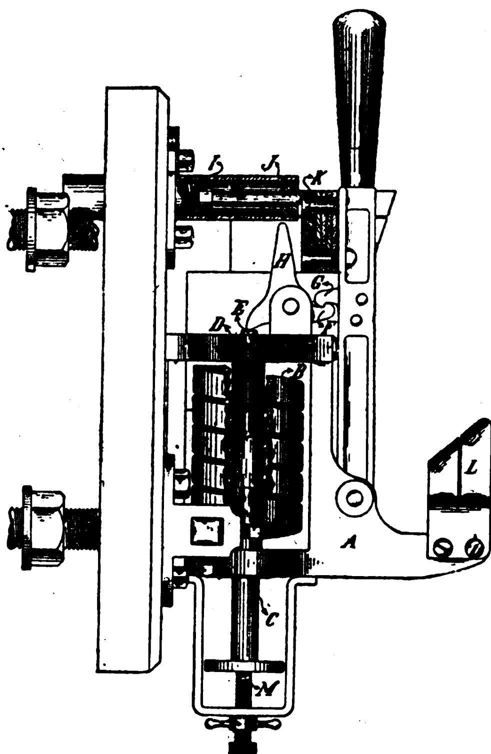


Fig. 3. — Coupe de l'interrupteur automatique unipolaire.

LÉGENDE

A Console en fer.
B Solénoïde.
C Noyau mobile.
D Noyau fixe.
E Poussoir.
F Bec de la pièce triangulaire.
G Bec du levier à couteau.
H Marteau pour ouverture rapide.
I Piston comprimant le ressort.
J Tube, guide du piston.
K Platine de choc du levier à couteau.
L Ressorts amortisseurs.
M Vis de réglage.

plus ou moins de force; sa hauteur initiale d'enfoncement dans la bobine se règle au moyen de la vis de butée M sur laquelle il repose, cette vis devant être abaissée d'autant plus que la rupture doit se faire à une plus forte intensité.

Quand le courant augmente peu à peu et dépasse l'intensité prévue, le noyau C, progressivement attiré, finit par exercer une poussée sur la tige E, mais sans la frapper.

Dès que l'effort est suffisant, la pièce triangulaire EFG bascule et le doigt F laisse échapper le bec G du couteau que le ressort I, complètement bandé, chasse brusquement, en agissant par son pointeau sur la platine K.

Les machoires L, identiques à celles du haut, servent uniquement à amortir la force vive du levier brusquement lancé.

Dans le cas d'une augmentation très brusque de courant, par exemple lorsqu'un court-circuit se déclare, le noyau C est violemment attiré et donne un véritable coup de marteau sur la tige E, ce qui produit, outre le déclenchement provoqué par le ressort, un accroissement de vitesse de rupture, grâce à l'impulsion brusque donnée par le doigt H de la pièce triangulaire à la platine K du couteau.

Toutes les connexions se font derrière le tableau de distribution, au moyen des bornes, visibles à gauche de la figure; le socle est en marbre.

Le réglage de l'appareil est simplement obtenu par la manœuvre de la vis M. Il ne

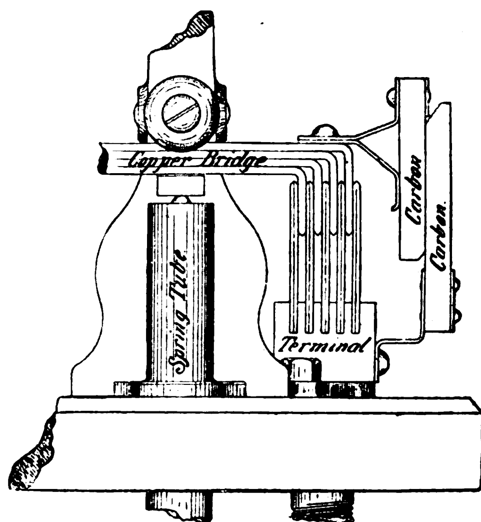


Fig. 4. — Détails des mâchoires, du couteau et des contacts en charbon.

peut varier même à la longue, car il ne comprend qu'un mécanisme électro-magnétique, sans aucun ressort antagoniste.

La figure 4 fait nettement ressortir le mode de construction des contacts du couteau à quadruple pénétration et du dispositif de rupture sur charbon.

Le coupe-circuit bipolaire ne diffère de l'unipolaire que par le nombre de mâchoires de contact à ressorts et par la présence de deux couteaux, en forme de ponts.

Digitized by Google

Ces appareils ne doivent servir que pour les courants continus ou alternatifs d'une tension inférieure à 250 volts. On les construit pour toutes intensités comprises entre 5 et 3000 ampères.

Ce dernier appareil peut être réglé pour déclencher à 2500 ampères minimum ou à 3000 ampères maximum, suivant la position de la vis de butée.

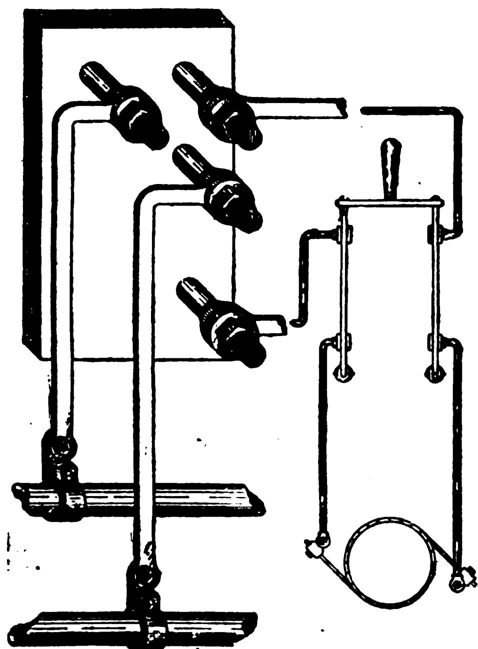


Fig. 5. — Diagramme des connexions du coupe-circuit bipolaire.

L'ouverture du circuit est certaine lorsque le courant atteint la valeur de réglage, avec un écart de 5 0/0 au maximum.

La figure 5 donne à titre d'indication le schéma de raccordement de ces coupe-circuits aux divers organes du tableau de distribution.

M. ALIAMET.

(*A suivre.*)

L'ÉLECTRICITÉ A PARIS

Je dis très nettement que sous le rapport de l'électricité, Paris est en retard et qu'il a fort à faire s'il veut regagner le temps perdu. J'arrive, pour ainsi dire, de Berlin; j'ai traversé toute l'Allemagne, mes impressions sont toutes fraîches. J'ai été littéralement effrayé de ce que j'ai vu dans les pays d'outre-Rhin. Partout, d'immenses stations centrales dans ces grandes villes qui se développent à la façon des cités américaines, des flots de lumière électrique, des industries considérables n'utilisant que l'énergie électrique comme force motrice, des réseaux de tramways électriques, etc. Là-bas, l'énergie électrique est livrée au consommateur à des prix extrêmement bas. Aussi tout le monde en réclame; les Sociétés d'électricité ne peuvent suffire aux demandes.

Nous n'en sommes pas encore là à Paris et ce n'est, d'ailleurs, pas seulement vis-à-vis de l'Allemagne que notre infériorité est manifeste. La province nous a devancés. Voici Saint-Etienne, par exemple. Il y a là une distribution d'énergie électrique pour force motrice qui provoque l'admiration de ceux qui l'étudient pour la première fois Il n'est pas un seul tisseur, pas un seul rubanniste, pas un seul passementier qui n'ait chez lui un électro-moteur.

A Paris, nous n'employons guère l'énergie électrique que pour l'éclairage. Et quel éclairage! Combien il est restreint! C'est à peine si nous connaissons les ascenseurs électriques; nous ignorons à peu près les électro-moteurs. Les machines à coudre marchent toujours avec leurs pédales. En réalité, nous ne faisons que débuter. Nous avons tout à faire.

***

Paris ne possède encore que 750 000 lampes à incandescence pour l'éclairage de ses maisons et de ses magasins, et guère plus de 15 000 lampes à arc, dont le tiers n'est même pas consacré à l'éclairage de ses grandes voies. La plupart de ses boulevards et de ses rues sont toujours éclairés au gaz; il y a longtemps qu'ils devraient l'être à l'électricité. Dès la tombée de la nuit, les bois de Boulogne et de Vincennes sont inabordables; il y a longtemps que la lumière électrique aurait dû y introduire quelque sécurité; enfin, dans les quartiers ouvriers, on ne connaît même pas l'électricité, alors que c'est là qu'elle devrait être abondante tant comme éclairage que comme force motrice.

Si je néglige les installations privées, fort nombreuses à Paris, deux raisons, à mon sens, permettent de comprendre pourquoi l'usage de l'électricité est encore si restreint chez nous.

1° La durée des autorisations de canalisations donnée aux sociétés d'électricité est trop courte;

2° L'énergie électrique est vendue beaucoup trop cher.

Ces deux raisons, à la vérité, n'en font qu'une.

Du moment qu'une société, quelle qu'elle soit, n'a à sa disposition pour amortir ses capitaux qu'un certain nombre d'années, elle est obligée de maintenir les prix de ses produits à un taux élevé.

C'est bien ce qui s'est passé pour l'électricité.

Paris est divisé en six secteurs dont les permissions — de dix-huit ans seulement — expirent

Digitized by Google

en 1907 et en 1908. En dix-huit ans, il était impossible, vu les difficultés d'amortissement, de concevoir un vaste programme d'éclairage. Aussi bien, le centre de Paris et quelques quartiers riches comme ceux que desservent les sociétés des Champs-Elysées et de la place Clichy, sont-ils seuls canalisés. Le secteur Popp a complètement négligé la périphérie; le secteur Edison et le secteur d'Éclairage et de Force n'ont pas dépassé les boulevards extérieurs; le secteur de la rive gauche n'éclaire encore que les quartiers voisins de la Seine, dans les Ve, VIe et VIIe arrondissements.

Et l'électricité coûte très cher. Personne n'a avantage à la substituer au gaz. Les installations, non seulement reviennent à un prix considérable, mais le courant lui-même est ruineux. A cette heure, il est vendu à un prix maximum trop souvent atteint de 15 c les 100 watts-heure; la moyenne des abonnements est de 12 c 3/4; rares sont les polices qui établissent le prix de 10 c. On en jugera par cet exemple : Sur 10 000 abonnés en chiffres ronds, 9000 payent l'énergie électrique pour l'éclairage au-dessus de 11 c, et 2900 la payent 15 c.

Or, à 10 c, l'électricité correspond exactement au gaz, ou, si l'on préfère, à ce taux de 10 c une lampe à incandescence coûte exactement ce que coûte un bec de gaz ordinaire. Peut-être cependant coûte-t-elle un peu moins; il faut tenir compte, en effet, en faveur de la lampe à incandescence de l'avantage que présentent les extinctions et les allumages instantanés.

Quoi qu'il en soit, il est certain que l'on n'est pas entraîné à prendre l'électricité du moment qu'elle revient plus cher que le gaz. Il n'y a que les maisons de commerce, les habitants riches, les grands industriels qui s'abonnent aux réseaux de distribution. Mais la population moyenne recule devant la dépense. Et pourtant l'éclairage électrique est si beau, si propre, si agréable.

Quant à la force motrice, je n'en parlerai qu'en quelques mots. Son prix est trop élevé, 6 c les 100 watt-heure. D'ailleurs les secteurs n'ont rien fait pour développer ainsi l'utilisation de l'énergie électrique. Seul celui de Clichy a fait des expériences intéressantes : expériences de chauffage, de cuisine; expériences d'électro-moteurs appliqués à des machines à coudre, à des métiers, à des machines d'imprimerie.

∴

La question se pose donc de cette façon :

Si l'électricité n'a pas fait de progrès à Paris, c'est que les permissions des secteurs sont trop courtes et que l'énergie électrique coûte trop cher, justement à cause de la brièveté de la période d'amortissement.

Il suit de là que l'on obtiendrait un abaissement important des prix de vente et l'extension des canalisations si les secteurs bénéficiaient d'une prolongation.

Faut-il accorder cette prolongation? La Ville aurait-elle au contraire intérêt à user dans deux ans du droit de rachat qui est nettement stipulé dans le cahier des charges actuel?

Je vais d'abord m'occuper du rachat.

∴

A mon avis, si la Ville rachetait dans deux ans, elle commettrait une imprudence.

Sauf deux secteurs qui sont bien installés, les entreprises d'électricité ont un mauvais matériel, des canalisations défectueuses, des usines insuffisantes. La Ville payerait donc une annuité élevée, serait obligée de refaire l'ensemble des canalisations, de renouveler les machines, d'agrandir les usines et de consacrer des sommes énormes au développement de son exploitation.

Or, elle doit se préoccuper de la conversion de son emprunt de 1886; songer à l'émission des emprunts du Métropolitain et des constructions scolaires; préparer, dès 1899, son emprunt des travaux publics pour ouvrir de grands chantiers après la fermeture de l'Exposition? Serait-il sage d'ajouter un cinquième emprunt à tous ces projets financiers?

Surtout à la veille de l'Exposition. Qui ne voit que, dans ces conditions, l'éclairage électrique de Paris en 1900 serait exactement celui que nous voyons aujourd'hui, c'est-à-dire un éclairage peu répandu, mal réglé, qui fait rire de nous à l'étranger et qui, à cette époque, nous ferait singulièrement juger par les centaines de milliers d'Américains, d'Allemands, d'Anglais, etc., qui viendront nous rendre visite.

J'imagine aussi bien que personne ne songe sérieusement au rachat des Sociétés d'électricité en 1899. Ce n'est qu'en 1906 que ce rachat sera réellement possible. Et alors il faudra nettement le faire pour mettre entre les mêmes mains, dans les mains de la municipalité si c'est possible, le monopole de l'éclairage, du chauffage et de la distribution de force motrice par le gaz et par l'électricité.

∴

La Ville a-t-elle un intérêt à ne pas prolonger, à laisser les secteurs mourir de leur belle mort? Je ne le crois pas davantage.

Si elle ne prolonge pas, les secteurs ne feront plus rien. Plus une seule canalisation nouvelle; pas d'agrandissement ou même de remaniement d'usine; l'éclairage électrique toujours cher; les habitants formulant des protestations; l'Exposition manquant de son véritable clou; toutes les recettes des Compagnies affectées à l'amortissement.

Et cela juste au moment où l'automobilisme fait les progrès que l'on sait, où toutes les entre-

Digitized by Google

prises de voitures essayent des fiacres électriques, où le système des transports subit une profonde révolution, où les étrangers, sous ce rapport, marchent à pas de géant.

Cette hypothèse est, comme on le voit, invraisemblable. Du reste, la Ville, dans ce cas, reprendrait, en 1907 et en 1908, des canalisations qui ne vaudraient rien, les secteurs ne les ayant pas entretenues. D'où, pendant les dernières années des permissions, un éclairage qui serait épouvantablement mauvais, qui manquerait d'intensité ou en aurait trop, qui ne donnerait pas de lumière ou brûlerait les lampes, etc.

Pouvons-nous, d'un cœur léger, envisager cet avenir? Je ne le pense pas. Et puis j'en reviens toujours à mon argument de l'Exposition. L'Exposition, sans un éclairage électrique puissant et étendu, sans une belle section d'électricité, serait une Exposition manquée. Or tout le monde veut bien, j'imagine, qu'elle réussisse.

***

Il faut donc prolonger les permissions des sociétés d'électricité, et je suis convaincu que le Conseil municipal y consentira, d'autant que rien n'est plus facile pour la Ville que de réserver l'avenir. Il suffit d'une clause de rachat expressément stipulée.

Si nous prolongeons, les sociétés d'électricité engageront dans leurs entreprises des capitaux énormes qu'elles auront la certitude d'amortir.

Nous pourrons alors espérer que dans une dizaine d'années toutes les rues de Paris seront canalisées pour l'électricité comme elles le sont déjà pour le gaz.

Nous aurons l'éclairage électrique à un prix maximum de 0,10 fr qui correspondra, dans la pratique, à 0,08 fr les 100 watts-heure, c'est-à-dire à un prix moins élevé que le gaz, à beaucoup près.

Nous aurons l'énergie électrique pour la petite force motrice, pour les usages domestiques, pour la cuisine et pour le chauffage, à un prix maximum de 0,04 fr les 100 watts-heure, ce qui est encore moins cher que le gaz. La grande force motrice, les entreprises de voitures, les gros consommateurs la paieront moitié moins.

Nous obtiendrons pour les ouvriers électriciens des conditions de travail excellentes.

La Ville verra augmenter ses redevances, économisera des sommes importantes sur son éclairage public; les abonnés pourront amortir moyennant une somme versée tous les mois leurs frais d'installation, etc.

Bref, la Ville et les contribuables feraient une excellente affaire. Pour ce qui est de l'Exposition, elle serait des plus brillantes, les secteurs ayant tout intérêt à y contribuer dans des proportions énormes, puisqu'ils auraient la certitude de pouvoir amortir leurs capitaux.

Et, en 1906, quand la Ville opérerait le rachat, elle aurait au moins une exploitation d'électricité sérieuse, à peu près unifiée comme système, donnant des recettes sûres, exploitation dont elle pourrait faire profiter les habitants de Paris en réduisant encore les prix de vente, car elle n'aurait pas d'amortissement à faire.

***

La prolongation, — sans monopole, bien entendu, et il ne peut y avoir de monopole puisque les Sociétés sont au nombre de six, — est la solution même de l'éclairage électrique à Paris.

Je me souviens, comme si c'était d'hier, des paroles que me disait, à Berlin, M. Rathenau, directeur général de l'*Allgemeine Elecktricitæt Gesellschaft*, la plus grande société du monde, qui a engagé, à cette heure, dans toutes ses entreprises, plus de 340 millions de francs.

« Il y a, avec l'Angleterre, un pays qui ne connaît rien à l'électricité. C'est la France. Et cependant, toutes les belles inventions en électricité proviennent de France. »

M. Rathenau, hélas! n'avait que trop raison. Comment utiliserait-on les découvertes de nos compatriotes dans un pays où l'énergie électrique se vend à des prix si élevés? Toutes ces inventions sont réalisées en Allemagne.

Donnez, au contraire, le courant à bas prix en prolongeant les permissions des sociétés, et vous verrez ce qui se passera.

Tous les grands électriciens que possède Paris se mettent immédiatement à la recherche d'applications nouvelles sur réseaux de distribution.

Et en même temps que l'éclairage se développe, les distributions de force motrice, la cuisine, le chauffage par l'électricité entrent dans le domaine pratique; le système des transports se modifie en quelques années : les bateaux-mouches de la Seine sont actionnés par l'électricité, il n'y a plus que des tramways, des omnibus, des fiacres électriques, Paris est vraiment la ville du progrès, la Ville-Lumière.

Voilà pourquoi je suis partisan de la prolongation, et pourquoi je la défendrai énergiquement.

Charles Bos,
Conseiller municipal de Paris.

(*Revue municipale.*)

SUR LA QUESTION

DES COMPTEURS TÉLÉPHONIQUES

La nécessité d'un compteur téléphonique pratique est reconnue de tout le monde, et bien des systèmes ont déjà été proposés, mais les conditions

qui répondent aux différents desiderata n'ont pas encore été formulées.

Des compteurs de toutes sortes ont donc été inventés sans que l'on se soit occupé de les soumettre à des conditions fondamentales bien déterminées; au contraire, les tarifs ont été établis d'après les propriétés de chacun des systèmes proposés; on sait combien de temps et d'argent ont été prodigués dans ces différents tâtonnements.

Si l'on continue dans cette voie, de nouvelles questions se posent : pourquoi la taxe annuelle ne correspond-elle pas aux exigences pratiques, et peut-on satisfaire aux exigences pratiques par une taxe proportionnelle au nombre des entretiens ou par une taxe proportionnelle au temps.

Au point de vue théorique, une différence doit être établie entre les conversations de deux abonnés relevant du même bureau central et entre les conversations d'abonnés relevant de bureaux différents, que ceux-ci se trouvent dans la même ville ou ne s'y trouvent pas.

Dans le premier cas, à la taxe s'ajoutent les faux frais; ces faux frais sont variables avec le nombre et la durée des entretiens et n'entrent que pour une faible part dans le compte de l'abonné; le seul système de taxe équitable dans ce cas serait la taxe proportionnelle à la durée des entretiens.

Dans le cas des communications entre deux stations téléphoniques relevant de bureaux différents, à ce que nous avons dit précédemment s'ajoute la communication entre les deux bureaux avec les frais qu'elle entraine. Le nombre des communications intermédiaires avec leurs dépendances, ainsi que la durée des conversations, devra entrer en ligne de compte dans la taxe qui devient, par suite, également proportionnelle au temps.

Le tarif actuellement en vigueur en Allemagne est fondé sur les conclusions établies précédemment, sauf celui des communications relatives aux villes possédant plusieurs bureaux; dans ce cas, à côté de la taxe annuelle se trouve une taxe proportionnelle au temps, comme pour les communications à l'intérieur d'une même ville.

Dans la pratique, les choses ne se passent point de cette manière; l'habitude a établi que tout doit être payé proportionnellement au nombre de personnes employées comme intermédiaires; de là deux questions différentes : la taxe établie par un appareil ou par un employé préposé à cet office. La taxe annuelle est à rejeter, car elle est fondée sur un équilibre approché des comptes des abonnés utilisant plus ou moins les ressources que leur offre la communication téléphonique.

Il reste donc à faire le choix entre la taxe relative au nombre des entretiens et la taxe proportionnelle au temps. La complication d'une combinaison des compteurs de chacun des deux systèmes en présence a fait abandonner les projets qui s'y rapportaient. Comme une taxe simplement proportionnelle au temps ne se justifie ni théoriquement, ni pratiquement, dans les communications interurbaines et que l'on ne peut remplacer le compteur de temps par le compteur d'entretiens (en employant un compteur d'entretiens à durée limitée), la préférence appartient dans ce cas au compteur d'entretiens.

Nous arrivons maintenant à la question même des compteurs d'entretiens : ce compteur est-il rigoureusement exact? Nous sommes habitués à nous représenter un compteur comme un appareil automatique enregistreur dont les parties principales répondent presque uniquement à ces deux conditions, par le fait même qu'il est exact. La réponse à cette question est négative; un compteur d'entretiens n'est pas exact, car il doit enregistrer le résultat du travail de plusieurs bureaux intermédiaires et, par suite, de beaucoup d'employés qui ne sont pas infaillibles. Si l'on ne fait pas intervenir le travail de l'employé susceptible d'erreurs, il est vrai, car le rôle de ceux-ci nécessite une grande attention, l'appareil donnera une taxe acceptée une fois pour toutes, comprenant ou non le temps nécessaire pour donner la communication, le temps perdu par les appels infructueux, etc.

L'étude des compteurs actuellement en usage ou en projet nous montre nettement que la question du tarif doit être différente de celle du compteur: un appareil pour lequel un changement de tarif nécessite des modifications à l'appareil doit être rejeté. On est forcé, d'après cela, d'employer le système courant dans lequel le vendeur présente à l'acheteur une note que ce dernier paye sans dire mot; cela donne à supposer que, sur l'appareil téléphonique, l'employé suit le compteur et transmet immédiatement aux abonnés le compte qui leur revient, aussitôt que l'entretien est complètement terminé, afin que les réclamations possibles puissent être contrôlées; les indications de l'appareil enregistreur devraient donc être transmises automatiquement aux stations où se trouvent les abonnés, les comptes pourraient alors être effectués par l'employé avec le temps voulu au bureau.

La question des taxes en téléphonie est donc moins une question d'électrotechnique qu'une question de juriste, car elle est indépendante du mode d'enregistrement employé, dans chaque cas, la question est à étudier seulement au point de vue du droit. X...

UN NOUVEAU
CHEMIN DE FER ÉLECTRIQUE

The Electrical Engineer, de New-York, signale l'application prochaine de l'électricité au chemin de fer de Florence à Cripple-Creek. Cette transformation, qui avait paru jusqu'ici constituer un des problèmes les plus difficiles, permettra de réaliser une économie suffisante pour assurer un intérêt convenable aux actions et aux obligations de cette ligne. Voici les renseignements fournis par M. Syl. T. Smith, président de la Compagnie.

La longueur totale de la ligne, de Florence à Cripple-Creek, est d'environ 641 km, et la largeur de la voie de 0,90 m (3 pieds). De Florence à Russell, sur une longueur de 13 km, la

Digitized by Google

pente est de 1,75 0/0; de Russell à Alta-Vista (37 km), elle est de 4 0/0; enfin, sur la dernière section, d'Alta-Vista à Cripple-Creek (14 km), la voie est en palier. Entre Russell et Alta-Vista se trouvent un grand nombre de courbes de petit rayon.

L'ancien matériel de traction comprend 12 locomotives à vapeur, du dernier modèle Baldwin, à quatre essieux couplés, marchant à une pression de 11 à 12 kg. Le poids total de ces machines est de 32 000 kg. sans les tenders. Deux de ces locomotives peuvent remorquer 10 wagons chargés, pesant chacun 16 650 kg, sur les rampes les plus fortes, avec une vitesse de 8 km à l'heure.

En admettant qu'on veuille remorquer chaque jour, de Florence à Cripple-Creek, avec les trains de voyageurs, l'équivalent de 40 trains chargés, l'adoption de l'électricité permettrait de supprimer les dépenses suivantes par jour :

11 mécaniciens, à 23,40 fr. . .	257,40 fr
11 chauffeurs, à 13,90 fr. . . .	152,90
Charbon de terre sur tenders pour 11 locomotives (3174 kg par locomotive), à 14,42 fr la tonne. .	628,10
3174 kg de charbon de terre rendus sur tenders à Cripple-Creek, à 25 fr la tonne.	87,50
Frais de 6 réservoirs d'eau, à 7.50 fr par jour chacun. . . .	45 »
Service et entretien de 12 locomotives, y compris la main-d'œuvre, la surveillance et les outils (non compris les matériaux), à 30 fr par jour.	360 »
	1530,90 fr

D'un autre côté, il faudrait ajouter les dépenses nouvelles qui suivent :

1 électricien, à 25 fr.	25,00 fr
7 mécaniciens pour la conduite des moteurs, à 15 fr.	105 »
1 chef mécanicien, à 500 fr par mois	16,50
2 aides-mécaniciens, à 357 fr par mois	25 »
2 ouvriers, pour nettoyer, à 10 fr. .	20 »
Service et entretien de 7 moteurs (non compris les matériaux), à 6 fr.	42 »
27 210 kg de charbon de terre rendus aux chaudières fixes, à 5,51 fr.	150 »
	384,50 fr

D'où une économie quotidienne de 1146,40 fr.

D'ailleurs, on pourrait sans doute réaliser encore d'autres économies, plus difficiles à évaluer en francs et centimes. Ainsi, les locomotives électriques seront munies de boggies et l'écartement des essieux sera d'environ 1,70 m; le passage dans les courbes de faible rayon sera donc plus facile qu'avec les anciennes locomotives à vapeur, pour lesquelles l'écartement des essieux moteurs est d'environ 3,50 m. On pense économiser ainsi un tiers de la puissance actuellement absorbée dans ce cas, d'où une diminution correspondante de l'usure de la voie dans les courbes. Une autre économie semblable sera réalisée sur le matériel roulant par la suppression des mouvements de roulis, de lacet, etc., qui disloquent les wagons, et par la diminution de poids des locomotives, qui entraînera un abaissement des frais d'entretien de la voie.

Enfin, la puissance des locomotives sera à peu près doublée, de sorte que chacune pourra remorquer 10 wagons chargés sur des rampes de 4 0/0.

La station génératrice sera installée aux mines de houille situées près de Florence et fournira du courant triphasé à 20 000 volts, alimentant des transformateurs placés dans les stations du télégraphe, sur le côté droit de la voie. Chaque locomotive portera 4 moteurs à courant continu (600 volts) de 100 chevaux. Le courant continu sera amené par le système Henry (1); le trolley se composera de deux fils fournissant, l'un 800 volts, l'autre 1200; les moteurs pourront communiquer avec l'un seulement ou avec les deux à la fois, et recevoir le courant à 800, 1200 ou 2000 volts; ils pourront de plus être mis en série ou en quantité. En aucun cas cependant, un seul moteur ne sera soumis à une différence de potentiel de plus de 600 volts, ce qui est la limite ordinaire pour les chemins de fer à trolley.

Pour éviter l'emballement quand les armatures sont reliées en série, les inducteurs seront excités séparément et reliés en série avec un rhéostat et le fil à faible voltage. L'emploi d'un courant à haute tension rendra les pertes plus faibles que sur les chemins de fer électriques ordinaires. Les fils du trolley et les conducteurs du courant triphasé seront portés par la même ligne de poteaux.

Le prix total de l'installation peut se calculer comme il suit :

(1) Brevet 545 158 (États-Unis), 27 août 1895.

Digitized by Google

Poteaux (31 environ par km), y compris les crochets, les isolateurs et la pose, à 25 fr chacun; pour 64 km.	50 000 fr
192 km de fil de cuivre n° 1, bien isolé, pour courant triphasé, à 745,55 fr le km.	143 140
64 km de fil 000 et 64 km de fil n° 1 pour le circuit du trolley. . .	143 140
Pose des fils et divers, à 310,75 fr par km	20 000
	356 280 fr

A cette première somme, représentant le coût de l'établissement de la ligne, il faut ajouter la machinerie, ce qui donne :

Construction complète de la ligne.	356 280 fr
7 locomotives, à 30 000 fr. . .	210 000
4 dynamos de 400 kw, à 100 fr par kw.	160 000
Transformateurs.	200 000
4 machines à vapeur fixes, de 500 ch, à 25 000 fr.	100 000
4 chaudières multitubulaires, de 500 ch, à 60 fr par cheval. .	120 000
Appareils électriques accessoires.	25 000
Construction de la station génératrice et installation des machines.	78 720
	1 250 000 fr

Une des unités de 500 ch servira de réserve, les trois autres suffisant même pour le maximum de charge. Dans ce calcul, on n'a pas tenu compte de la valeur des 12 locomotives à vapeur, qui pourraient cependant être vendues. On pourrait encore augmenter les bénéfices, sans accroître sensiblement la dépense, en utilisant la même installation, soit pour créer une autre ligne déjà en projet, le *Florence Southern Railroad*, soit pour fournir la puissance et la lumière aux mines voisines.

Julien Lefèvre.

EMPLOI DE L'ELECTRICITÉ
DANS LA FABRICATION DU PAPIER

La Cliff Paper Company possède sur le terrain de l'usine hydraulique de Niagara Falls une papeterie qui est probablement unique dans son genre. Lorsqu'on eut construit l'usine hydraulique, on établit une papeterie sur l'une des rives très escarpées du fleuve. Plus tard, on eut l'idée d'utiliser l'eau qui sort des turbines de cette usine pour actionner des turbines placées en contre-bas; cette deuxième fabrique est destinée à la préparation de la cellulose.

Le bâtiment dans lequel on a placé les raboteuses pour le bois est long de 30,5 m et large de 14,5 m; l'eau, après avoir actionné les turbines supérieures, s'écoule par une conduite de 2,5 m de diamètre avec une chute de 38 m vers la turbine du bas qui produit une puissance de 2500 ch-vapeur. Cet emploi double de l'eau a donné des résultats tellement satisfaisants que la Compagnie décida d'établir près de la chute du fleuve une usine centrale et d'actionner ses machines à papier par l'électricité et non plus par la vapeur. On creusa les fondations dans la rive du fleuve à l'endroit de la papeterie et on y construisit un bâtiment en pierre de 9 m de longueur sur 7,6 m de largeur, où l'on plaça la nouvelle turbine avec les génératrices. Pour actionner la turbine, on brancha sur la conduite de la fabrique à cellulose une plus petite conduite de 1 m de diamètre qui fut introduite dans le bâtiment des génératrices de bas en haut. L'eau amenée par cette conduite arrive dans une turbine horizontale du système Leffel, et produit une puissance de 300 ch-vapeur à 625 tours par minute. La chute est également de 38 m. La conduite d'amenée de la turbine est munie d'un vannage qui permet de couper l'introduction de l'eau sans que la fabrique voisine de cellulose en soit affectée. Les deux conduites d'évacuation de la turbine sont reliées et elles débouchent par une paroi de la fabrique de cellulose dans le canal de décharge.

La Cliff Paper Company possède des machines actionnées par la vapeur, par l'eau et par le courant électrique. Pour les machines à papier, on a fait usage jusqu'ici de la vapeur, mais on s'est aperçu que les réparation des moteurs à vapeur étaient très coûteuses, et la Compagnie espère, grâce à l'emploi de l'électricité, pouvoir réaliser une économie de près de 33 0/0. Pour le moment on fait usage de la vapeur pour le séchage, mais la Compagnie croit pouvoir bientôt effectuer cette opération à l'aide du courant électrique.

D'après l'*Elektrochemische Zeitschrift*, la Compagnie précitée produit actuellement 25 tonnes de papier et 30 tonnes de cellulose par jour. Mais la concurrence des autres papeteries établies aux États-Unis est rude; on a produit en tout, en 1895, 7000 tonnes de papier par jour dans 1200 papeteries. Il est donc de toute nécessité de réduire le prix de revient, ce qui, nous venons de le voir, pourra se faire grâce à l'emploi du courant électrique.

Dès qu'on eut commencé la fabrication à l'aide des machines mues par le courant électrique, on établit dans la papeterie deux moteurs de 100

Digitized by Google

chevaux chacun, mais on trouva qu'ils étaient constamment surchargés de sorte que, dernièrement, ils ont été remplacés par deux moteurs de 150 ch de puissance chacun. Ces moteurs sont placés dans l'usine supérieure, et le courant leur est fourni au moyen d'un câble isolé avec du caoutchouc et placé dans un puits.

Les deux génératrices, construites à Mansfield (Ohio), sont couplées directement avec la turbine et font 650 tours par minute; mais elles peuvent également sans aucun préjudice faire 800 tours. Ces dynamos peuvent fonctionner simultanément ou isolément, et on peut les rendre libres de la turbine.

Depuis l'installation des machines électriques, on produit 10 tonnes de papier de plus qu'auparavant. L'exemple donné par la Cliff Paper Company paraît devoir être suivi par plus d'une papeterie aux États-Unis.

M. Svilokossitch.

L'ÉLECTRODÉPOSITION DE L'OR

AU TRANSVAAL

Le procédé Siemens, pour l'électrolyse des solutions de cyanure d'or, a été l'objet de la formation d'une compagnie, la *Gold patents Company*, qui est déjà en état de distribuer un dividende de 10 0/0, quoiqu'elle n'ait fonctionné que pendant huit mois. Ceci n'est dit que pour rendre sensible et frappant le grand développement qu'a pris le système électrolytique et pour faire bien comprendre que la concurrence qu'il oppose au traitement des solutions d'or par le zinc est réellement formidable. Ce n'est point une entreprise financière que cette Compagnie des brevets pour l'or. La moitié de ses actions est la propriété de la maison Siemens, l'autre revient à la Compagnie de réduction des minerais du Rand central qui, depuis 1891, exploite les procédés Siemens.

Jusqu'à présent, les mines dont l'or était séparé des solutions de cyanure au moyen du courant électrique payaient une redevance de 3 0/0. Mais la Compagnie qui a monté les installations électriques n'est pas comme la Compagnie des cyanures, qui imposait des tributs onéreux. Bien au contraire, elle a réduit la redevance à 2 0/0 et elle l'abaissera à 1 1/2 0/0 à la fin de l'essai. C'est de la bonne politique, et si comme elle l'annonce, elle ne demande plus que 1 0/0, elle décidera beaucoup de compagnies minières à abandonner la précipitation par les rognures de zinc pour adopter l'électrodéposition. Ce qu'il y a de plus remarquable dans l'exposé de l'exploitation du procédé Siemens depuis l'année dernière, c'est qu'au lieu de n'extraire l'or que des *tailings*, on l'extrait des *slimes* ou boues aurifères, qui jusqu'à présent étaient abandonnées parce qu'il était impossible de les traiter.

Ce serait une digression que de décrire la façon dont on tire parti de ces *slimes* qui, lorsqu'on les met dans une cuve contenant une solution faible de cyanure, tombent au fond en formant une couche absolument impénétrable.

Le directeur-gérant de la *Rand central Ore Reduction Company*, M. Ch. Butters, est l'initiateur de l'électrodéposition de l'or contenu dans les solutions de cyanure qui avaient servi à lessiver les *tailings*. Tout le monde sait que ces *tailings* ne sont pas d'une richesse phénoménale, qu'ils n'ont même pas ce qu'on peut appeler l'*aurea mediocritas*, et que leur teneur en or est très médiocre.

Mais les *tailings* sont des Rothschild en comparaison des boues aurifères qui parfois ne renferment que 3 *pennyweights* d'or par tonne. Supposons qu'en moyenne elles en contiennent 4, cela représente *six grammes*, 20 par tonne. On tire un peu plus de 60 0/0 de cette quantité d'or au prix d'environ 5 fr. Le bénéfice ne semble pas très considérable, mais il est bon de noter que l'installation de la mine Robinson a fait passer dans les cuves électrolytiques la solution de cyanure d'or de 75 000 tonnes de *slimes* en or. Aux *Central works*, la masse de *slimes* acides traitée en sept mois a été de 33 732 tonnes.

D'ici à quelques mois, il y aura douze installations dans le Rand central, où l'électrodéposition des solutions auxquelles les *slimes* cèdent leur or donnera 22 680 livres sterling par mois, ce qui constitue un revenu de 454 livres sterling, c'est-à-dire 11 350 francs, à raison de 2 0/0 de redevance.

Les treize installations électrolytiques actuelles pour récupérer l'or des solutions qui ont servi à épuiser les *tailings* ont produit 1200 livres sterling (30 000 fr) par mois, et on compte que la Compagnie des brevets pour l'or recevra en redevance une somme totale de 2 376 livres sterling (59 400 fr) par mois, soit 28 512 livres sterling (712 800 fr) par an.

Dans certaines mines, au lieu d'avoir des plaques disposées alternativement pour servir d'anodes et de cathodes, on se sert de rognures et de bandelettes de plomb formant des masses offrant une grande surface et disposées entre

des anodes en fer. Le principe de cet arrangement est excellent, mais l'inconvénient est que les contacts qu'on obtient avec le plomb sont très imparfaits et la déposition de l'or laisse beaucoup à désirer. L'objet qu'on a en vue est de supprimer les manipulations auxquelles donnent lieu la pose des feuilles de plomb sur des cadres et l'établissement des contacts, puis plus tard, le remplacement de ces cathodes de plomb, ce qui prend assez de temps, vu le grand nombre d'électrodes qu'il faut avoir pour traiter 5 à 6000 litres de solution par heure.

Les cuves sont plus grandes qu'elles ne l'ont été jusqu'à ce jour. Elles ont près de 10 m de long sur 1 m 1/2 de long et de large.

Les plaques ont plus de surface.

Les cuves destinées aux solutions de *slimes* ont une largeur de 3 m et une profondeur de 1,50 m. Elles sont divisées chacune en 12 compartiments où sont disposées 24 anodes en fer, ce qui fait 288 anodes par cuve.

Le courant pour l'électrolyse des *Tailings* est de 0,06 ampère par pied carré (0,30 cm^2). Pour celui des *slimes*, il n'est que de 0,04.

La grande supériorité de l'électrodéposition sur le procédé au zinc est telle qu'il est absolument impossible de précipiter l'or des solutions de *slimes* au moyen des rognures de zinc. Le procédé au zinc est également inapplicable quand les minerais cyanurés contiennent du cuivre, de l'arsenic ou du bismuth, et, d'après le rapport de M. J. R. William, métallurgiste-conseil de la puissante maison Eckstein, de Johannesburg, ce qu'on gagne comme cyanure économisé et en rendement d'or, quand on se sert de la méthode Siemens, équivaut à un gain de 7,50 fr sur le système au zinc.

Un peu de statistique mettra en relief le fonctionnement de la *Rand Central Ore Reduction C°*, la seule au monde jusqu'à ce jour qui applique le courant électrique à la récupération de l'or.

De 1893 à 1897, elle a traité 1 073 425 tonnes de tailings, qui ont produit 252 380 onces d'or d'une valeur de 979 850 livres = 24 496 250 fr.

L'or total sorti des ateliers de fonte et d'affinage de cette Compagnie se chiffre par 341 962 onces = 1 311 322 liv., soit 32 783 050 fr.

Pour bien faire comprendre comment il se fait qu'une telle masse d'or soit passée entre les mains de la Compagnie, il est nécessaire de dire qu'elle achète tout l'alliage de plomb et d'or que donnent les cathodes des mines où on emploie le système Siemens, elle le coupelle et revend l'or pur à Londres. Les mines lui payent donc un double tribut, l'un sous forme de redevance et l'autre pour l'achat de l'or qu'elle affine.

E. Andréoli.

M. Ch. Butters, directeur-gérant de la *Rand Central Ore Reduction C°*, qui exploite les procédés Siemens et Halske au Transvaal depuis plusieurs années, vient d'acheter les brevets de notre collaborateur, M. E. Andréoli, pour l'électrodéposition de l'or au moyen d'anodes insolubles et de cathodes en fer qui, une fois dorées, sont dépouillées de leur or dans un bain de plomb en fusion.

Ce doit être une grande satisfaction pour notre sympathique collaborateur, que de voir la Compagnie qui exploite les brevets Siemens sur une grande échelle, acheter les siens.

N. D. L. R.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE
DES BATIMENTS MILITAIRES

Aussi bien dans l'armée qu'en dehors de l'armée, on accuse volontiers le service du génie d'être rebelle aux nouveautés et au progrès. Cuisines perfectionnées, lumière électrique, filtres Pasteur, sont obligés, dit-on, de s'y prendre à plusieurs reprises pour forcer l'entrée des bâtiments militaires.

Non seulement le reproche est exagéré, mais il tombe à faux, car le service du génie n'a guère le moyen d'introduire des innovations que là où un premier établissement d'un autre système n'existe pas, c'est-à-dire dans des bâtiments neufs ou remaniés. Il est strictement maintenu dans les limites d'un budget sur lequel pèsent des entretiens urgents de toutes sortes. Une preuve de son sens pratique et de sa bonne volonté est le mode d'éclairage dont il vient de doter les quartiers de Lure et de Héricourt, l'un occupé par la cavalerie, l'autre par l'artillerie. Les quelques indications qui vont suivre sont tirées de la *Revue du génie militaire*. L'éclat de la lumière électrique étant hors de doute, on a dû, comme elle passe pour chère, se préoccuper avant tout de la question de dépense. Or voici les chiffres résultant des devis établis pour le quartier Lasalle, à Lure. Il fallait 294 lampes à incandescence de 8, 16 et 20 bougies, plus une dizaine de lampes à arc, total 304 lampes. On avait pensé que ces dernières répartissaient mal la lumière et donnaient des ombres trop fortes. Depuis, on a reconnu que ces appréhensions n'étaient pas fondées. L'entretien des lampes et

Digitized by Google

des machines de toutes sortes devaient être confiés à un personnel militaire. Pour un nombre égal de becs de gaz, les frais de premier établissement avaient été estimés à 7000 fr, l'amortissement à 700 fr et la dépense annuelle à 6400 fr. Pour l'électricité, le premier établissement fut estimé à 3500 fr, l'amortissement à 3300 fr et la dépense annuelle à 6460 fr. Le chiffre des dépenses annuelles ne permettait aucune hésitation.

Quant à la dépense de premier établissement pour l'électricité, elle comprenait outre les appareils d'éclairage et la canalisation des dynamos, le moteur et les chaudières. La dynamo adoptée est du système Gramme D^7. La batterie d'accumulateurs se compose de 25 éléments Tudor pesant chacun 45 kg. La puissance de la dynamo atteignant 16 200 watts, le moteur développe 25 ch environ; il est du système Armington et Sims et alimenté par deux chaudières horizontales semi-tubulaires de 44 m^2 de surface de chauffe chacune. On a installé en outre un moteur électrique de 1 cheval actionnant deux pompes qui alimentent en eau le quartier. Du fait de ces derniers appareils et de différentes améliorations, les dépenses de premier établissement ont dépassé de beaucoup la somme prévue et sont montées à 55 365 fr.

Mais, en revanche, la dépense annuelle n'a jamais dépassé 6000 fr. A certaines exceptions près, toutes les lampes sont allumées et éteintes de l'usine même.

Lorsqu'on a établi les chiffres pour le casernement de Héricourt, on a trouvé que, pour 400 lampes à incandescence, on serait conduit à une dépense de premier établissement de 46 000 fr, qui ne serait que de 12 000 fr pour du gaz et de 45 000 fr pour de l'huile. Mais que, en revanche, la dépense annuelle serait, pour l'huile, 20 000; pour le gaz 16 000, et de 11 000 seulement avec de l'électricité. On ne pouvait faire autrement que de s'arrêter à celle-ci. On adopta la dynamo bi-polaire du type D^8 de la Société alsacienne. La batterie d'accumulateurs se compose de 60 éléments Tudor de 45 kg chacun. La dynamo pouvant donner 25 kw au lieu de 16, comme celle de Lure, le moteur est de 38 ch. A Héricourt comme à Lure, toutes les lignes extérieures sont aériennes.

Les frais de premier établissement ont atteint 50 752 fr, soit un excès d'environ 6000 fr. Mais la dépense annuelle n'a guère atteint que la moitié de la somme prévue, soit 5500 fr. environ. Sans doute, avec le gaz ou l'huile, l'économie eût été proportionnelle. La surveillance d'un officier d'artillerie, à la fois mécanicien et électricien, s'est trouvée particulièrement favorable au ralentissement de la dépense.

On voit par ce qui précède que, dans toutes les constructions militaires, l'éclairage électrique a chance d'être invariablement adopté à l'avenir.

NOTES AMÉRICAINES

(DE NOTRE CORRESPONDANT PARTICULIER)

New-York, 1er décembre 1897.

On n'accède à New-York par chemin de fer que par une seule direction, le nord, et il existe une seule station; cet état de choses tout particulier a pour cause la position géographique de la ville. Elle se compose, en principe, d'une longue bande de terrain, formant une île, d'environ 13 milles de longueur sur 2,5 milles dans sa partie la plus large. Sur les lignes venant de l'ouest et du sud, ainsi que sur celles de Long-Island, les voyageurs sont transportés à New-York par bateaux, et quelques-uns des chemins de fer les plus importants du pays abordent la ville, avec leur trafic si intense, de cette toute primitive manière. Naturellement, ces compagnies désirent depuis longtemps pouvoir amener elles-mêmes leurs voyageurs jusqu'à New-York, et bon nombre de projets ont été élaborés dans ce but. Aucune proposition, cependant, n'offrait de chances de réussite, excepté peut-être celle d'un pont jeté sur la North-River qui relierait la côte de New-Jersey avec celle de New-York et amènerait les voyageurs jusqu'au centre de la ville. Il n'est pas certain que ce pont soit jamais construit, du moins d'ici un certain nombre d'années, et jusque-là, si toutefois un autre projet n'est pas exécuté, les voyageurs devront continuer à se soumettre à l'ennui d'interrompre la continuité de leur voyage afin de parvenir jusqu'à la ville. A l'est de la cité s'étend Long-Island, avec une très nombreuse population, et c'est un problème difficile à résoudre que de la transporter matin et soir, ce qui nécessite également un transport par eau. Le service est assuré par la Compagnie des chemins de fer, et c'est elle qui a projeté d'amener directement les voyageurs au centre de leurs affaires. La *Brooklyn, New-York and Jersey City Terminal Compagny* doit construire un tunnel allant de Flatbush Avenue dans Brooklyn, où se trouve l'une des stations terminales du chemin de fer de Long-Island, jusqu'à New-York. Les arrangements préliminaires ont été pris au sujet de la construction du tunnel; des sondages d'essai ont été pratiqués afin de déterminer la nature du sol à travers lequel s'étendra l'ouvrage souterrain. La partie souterraine du tunnel qui est à double voie sera en maçonnerie et en ciment, tandis

Digitized by Google

que la section sous la rivière entre New-York et Brooklyn, se composera de tubes en fer; le travail s'effectuera à l'aide de boucliers hydrauliques; cette partie comprendra une longueur de 1000 m environ, après quoi la construction en ciment sera reprise jusqu'au point terminus.

Les stations seront pourvues d'ascenseurs qui iront rejoindre l'*Elevated* et une autre station sera établie à Brooklyn dans le voisinage de City Hall. Un type spécial de voiture a été adopté pour économiser autant que possible l'espace disponible dans les tubes qui seront de 5,30 m de diamètre : Ces voitures auront 16 m de longueur totale avec une caisse de 13 m et 11,50 m entre les roues; la largeur sera de 3 m et la hauteur de la caisse elle-même sera de 2,75 m. On propose comme force motrice, l'énergie électrique; quatre voitures constitueraient un train. On espère que ces trains pourront se succéder de minute en minute et marcher à une vitesse de 30 milles à l'heure en adoptant, bien entendu, un block système quelconque automatique afin d'empêcher les collisions de même sens. Le service électrique s'étendra de l'extrémité du tunnel à New-Vork jusqu'à la station de tête installée à Jamaïca, à 16 milles au-delà de Long Island. Dans cette station, tous les voyageurs pour tous points au-delà de Jamaïca changeront et prendront des trains ordinaires. La station terminale de New-York sera à la station de Pensylvania Railroad au bas de la rue Cortlandt près de la North River. Cette station sera munie d'un puits de 32 m de profondeur et au moyen d'une série d'ascenseurs les voyageurs seront amenés aux voitures avec la plus grande facilité.

*
* *

Depuis quelques jours on annonce que tous les fabricants de conducteurs caoutchoutés se proposent de réunir leurs intérêts et de continuer leurs affaires sous une seule direction, afin d'empêcher la variation des prix résultant depuis longtemps de la concurrence acharnée qui existait. Les plus importants de ces fabricants avaient accueilli favorablement ce projet, mais les dernières informations font croire que cette idée ne pourra peut-être pas être mise à exécution à cause de la difficulté d'accorder les derniers arrangements à la satisfection générale.

*
* *

A une récente assemblée de l'Association américaine pour l'avancement des sciences, Mme Margaret Haltby a lu un rapport dans lequel elle décrit une méthode pour mesurer la fréquence des oscillations électriques. Cette méthode est basée sur une nouvelle application du principe du Pont de Wheatstone. Les deux moitiés de l'appareil de mesure, qui est un électromètre, forme les deux bras du pont et les deux autres comprennent un condensateur relié à l'aiguille de l'électromètre et respectivement aux deux paires de quadrants. La relation qui existe entre les deux lorsqu'il n'y a pas de déviation est fonction du nombre des alternances du courant qui passe à travers le système.

*
* *

On signale une nouvelle industrie dépendant de l'électricité. Des cadres métalliques peuvent être actuellement appliqués intimement autour des carreaux des fenêtres. Les feuilles de verre sont montées dans des cadres de la forme voulue et formés de fils ou de rubans minces et le tout est ensuite plongé dans un bain électrolytique; le métal se dépose alors et compose le cadre qui est ainsi fixé définitivement autour du verre.

*
* *

Les progrès que fait l'énergie électrique dans les moulins de toutes espèces, est très marqué en Amérique. Une des applications les plus intéressantes a été dernièrement signalée; il s'agit d'une installation dans deux importantes minoteries sur la côte du Pacifique à Fresno (Californie). Dans l'une d'elles, l'énergie électrique est fournie par un moteur synchrone de la « General Electric C° » de 150 kilowatts marchant à 600 tours et qu'un petit moteur bipolaire amène à sa vitesse normale.

Dans le second moulin, l'appareillage électrique consiste en trois moteurs triphasés de 500 volts. Le premier de ces trois moteurs a une puissance de 75 chevaux; il est accouplé par courroie à l'arbre du moulin et entraîne toutes les machines à moudre et à bluter; le travail se continue pendant trois mois, nuit et jour sans interruption. Le second moteur, de 30 chevaux actionne, les vans; il marche 18 heures par jour; le troisième moteur, de 30 chevaux également, actionne les trieuses: son travail est intermittent. On pense que l'économie réalisée par l'emploi de l'énergie électrique ne sera pas moins de 15 0/0 et que l'économie totale pourra payer dans une année toutes les dépenses d'installation et d'achat de moteurs.

Digitized by Google

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

SÉANCE DU 15 NOVEMBRE 1897. — M. A. Cornu présente une note de M. André Broca *sur la transmission d'énergie à distance, application à la polarisation rotatoire* (1).

SÉANCE DU 22 NOVEMBRE 1897. — M. Marey présente une note de MM. Rémy et Contremoulin *sur un appareil destiné à déterminer, d'une manière précise, au moyen des rayons X, la position des projectiles dans le crâne.*

Le principe de l'appareil est le suivant : deux sources de rayons de Rœntgen sont placés devant la tête enfermée au préalable dans une boite cubique, les deux images du projectile ainsi obtenues sont recueillies sur une plaque photographique fixée derrière la tête sur une des parois de la boite.

On détermine en même temps trois points sur la face du sujet, qu'on marque sur la peau : l'un sur la région malaire gauche, l'autre sur la région malaire droite, et la troisième sur le front. Ces trois points sont exactement repérés dans l'intérieur de la boite au moyen de tiges métalliques pénétrant par une des surfaces de la boite. La tête étant enlevée, on joint les cinq points ainsi obtenus par des fils, et une construction géométrique permet de déterminer exactement la place du projectile par rapport aux points marqués sur la face du sujet. On peut dès lors, au moyen d'un compas spécial, déterminer la place exacte qu'il occupe par rapport à la surface crânienne la plus voisine de lui.

On a appliqué le système d'abord sur onze cadavres, comme contrôle. Les résultats ayant été très exacts, on vient de s'en servir sur deux sujets atteints à la tête par des balles de revolver. Le chirurgien a trouvé les balles exactement aux points indiqués; on les a retirées, et M. Marey les présente à l'Académie; elles étaient très aplaties. L'opération date de huit jours; les patients se portent bien (2).

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE 1897. — M. Lippmann présente une note de M. Swingedauw *sur les potentiels explosifs statiques et dynamiques* (3).

M. Violle présente une note de M. A. Cotton *sur un procédé simple pour constater le changement de période de la lumière du sodium dans un champ magnétique* (4).

Société française de physique.

M. E. Ducretet présente un ensemble d'appareils construits par lui. Ces appareils permettent de réaliser les expériences de Hertz sur les ondulations électriques; il montre qu'il est possible, sans rien changer aux appareils connus et déjà appliqués à cet effet, de produire des ondes électriques continues ou intermittentes, de les transmettre à distance, de les recevoir et de les enregistrer.

(1) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 20, p. 765.
(2) *Ibid.*, n° 21, p. 831.
(3) *Ibid.*, n° 22, p. 863.
(4) *Ibid*, n° 22, p. 865.

Le transmetteur est un oscillateur de Hertz à deux sphères, elles sont immergées dans un liquide isolant, ainsi que le fait le professeur Righi pour ses grands oscillateurs. Cette immersion dans un liquide isolant est due à MM. Sarasin et de la Rive; elle assure une grande constance dans la production des décharges oscillantes, et les ondes électriques produites sont plus énergiques.

Le modèle que présente M. Ducretet est de petites dimensions et est destiné aux expériences de cours. La faible capacité des sphères suffit pour rendre la décharge oscillante et obtenir des longueurs d'ondes très courtes.

Cet oscillateur est actionné par une petite bobine de Ruhmkorff disposée, comme le fait M. Bose, dans une boite garnie de parois métalliques et avec clef de contact pour obtenir des décharges brèves ou longues et, par suite, des ondes intermittentes.

Le résonateur de Hertz, à étincelles, est remplacé par un tube à limaille de M. Branly. La limaille, renfermée dans un tube et comprise entre deux conducteurs formant un circuit avec une pile et un galvanomètre, offre une très grande résistance au passage du courant; elle devient très conductrice lorsqu'elle est excitée par une onde électrique. Cette conductibilité disparait par un choc pour réapparaitre quand une nouvelle onde vient frapper le tube. Cette sensibilité est extrême et elle se manifeste à distance. M. Branly, à qui l'on doit cette découverte, donne le nom de tubes *radioconducteurs* à ses récepteurs. Ils sont l'organe principal, indispensable, des appareils destinés à la réception, à distance, des ondes électriques.

M. Ducretet décrit l'appareil que M. Popoff a fait construire en 1895 et employé à Saint-Pétersbourg pour recevoir et enregistrer les ondes électriques au fur et à mesure de leur présence. Le récepteur est encore un tube à limaille de Branly, il est mis en circuit avec une pile et un relais mis en mouvement dès que le tube Branly est frappé par une onde électrique émise à distance.

Le relais ferme un circuit qui comprend une sonnerie dont le marteau frappe le tube sensible pour le ramener automatiquement à sa résistance initiale dès que l'onde électrique a cessé d'agir. Le circuit, outre la sonnerie électrique, comprend un enregistreur qui conserve la trace de la réception de ces ondes.

Cet ensemble d'appareils, tels qu'ils résultent de travaux connus, permet donc la production, la transmission, la réception et l'enregistrement des ondes électriques : qu'elles soient produites par les décharges atmosphériques ou par un oscillateur, il suffit alors d'approprier sa puissance à la distance à franchir.

M. Ducretet a modifié la disposition des circuits : il fait usage du relais galvanométrique sensible, à usages télégraphiques, qu'il a construit en collaboration avec MM. Maréchal et Rigollot; il est muni d'un amortisseur et d'une résistance additionnelle pour supprimer l'étincelle de rupture, ainsi qu'ils l'ont décrite. Leur enregistreur Morse forme un 2e relais.

Sans rien changer à ce qui a été décrit, M. Ducretet montre que la transmission et la réception de ces ondes lumineuses permet d'enregistrer les signaux ainsi lancés dans l'espace. M. Ducretet

Digitized by Google

donne le nom de *télégraphie Hertzienne* à cette application.

M. Marconi ignorait sans doute ces travaux en employant les éléments connus qui caractérisent la transmission sans fil qu'il réalise avec eux.

M. Ducretet indique comment doivent être disposés les appareils, suivant M. Bose, pour réaliser toutes les expériences de Hertz montrant l'analogie entre les ondes électriques et les ondes lumineuses : « réflexion, réfraction, diffraction, polarisation ». L'appareil est alors de petites dimensions; le récepteur, fixé sur l'alidade d'un goniomètre, est celui de M. Branly, ou celui que M. Bose a proposé et qui dérive du *radio-conducteur* à limaille. Tous les organes du transmetteur (ainsi que la bobine d'induction) doivent être parfaitement renfermés dans une boite métallique. Une lentille en ébonite concentre les rayons électriques.

M. Ducretet termine en remerciant son ingénieur, M. Roger, du concours qu'il lui a prêté pour la réalisation de ces expériences.

-∞-

L'éclairage électrique à Londres.

Un projet d'éclairage électrique a été adopté par le Conseil du district de Hornsey, centre suburbain important de Londres. On doit fournir 6000 lampes à incandescence de 8 bougies pour l'éclairage privé et public des bâtiments, ainsi que 45 lampes à arc de 2000 bougies pour l'éclairage des rues. La station génératrice comprendra des dynamos de 300 kw capables d'alimenter 10 000 lampes de 8 bougies. Ce projet coûtera environ 35 000 livres sterling. M. Robert Hammond, l'ingénieur conseil, a prévu la construction des bâtiments complémentaires nécessaires à une extension possible, ce qui est maintenant admis en pratique dans toutes les installations. La question de l'incinération des gadoues a été agitée à ce sujet, et M. Hammond est d'avis qu'il ne faut pas accorder trop de confiance à ce procédé pour produire la quantité de vapeur nécessaire.

Le Conseil du district possède déjà un incinérateur au Dépôt d'hygiène, et les établissements de la station génératrice seront installés tout près de là, mais la chaleur développée est totalement employée et ne pourrait, par suite, servir à l'alimentation des moteurs de la station électrique. — A. B.

-∞-

Un câble télégraphique pour l'Islande.

M. Anderson, le physicien islandais qui a poursuivi une si ardente campagne dans son pays et en Europe pour obtenir pour son île le câble qui, la mettant en rapport direct avec le continent, fera sortir l'Islande de son isolement séculaire, semble avoir enfin gain de cause.

Cette question a été agitée, il y a bien des années déjà puis oubliée jusqu'en ces dernières années où l'on s'est enfin occupé des voies et moyens qui peuvent la faire aboutir. Une Compagnie s'est constituée, offrant de poser le câble si le Parlement islandais lui apportait subvention suffisante. Elle a été votée de 35 000 couronnes pendant vingt ans; le gouvernement danois a promis son concours, et on espère que le câble sera posé au cours de l'été prochain.

Le câble, partant du nord de l'Écosse, ira à Thorshaven, chef-lieu des iles Féroe, distance 250 milles, la plus grande profondeur de la mer 408 mètres, fond de vase et de coquilles brisées. De là à Bernfiord, qui semble le point le plus favorable pour l'atterrissage en Islande, la distance est de 240 milles, la profondeur des eaux est en moyenne de 550 mètres, sauf en un point où elle atteint 1 250 mètres. Le fond est formé de sables, de coquilles brisées, de vase, et, en deux endroits, de débris de pierre ponce. Arrivée à la côte d'Islande, la ligne serait prolongée jusqu'à Reikiawik, soit par terre, soit par un câble longeant la côte Sud; cette dernière partie de la ligne aurait de 200 à 300 milles, suivant l'itinéraire choisi.

L'établissement de ce nouveau câble intéresse fort la France qui a là-bas de gros intérêts par le nombre de pêcheurs qu'elle y envoie. — (*Cosmos*.)

-∞-

Télégraphie sans conducteurs.

Le Post-Office de Londres s'occupe depuis quelques mois d'expérimenter à Douvres le système Marconi de télégraphie sans conducteurs. Ces essais ont été des plus satisfaisants. Les appareils employés ont été renvoyés à Londres, mais les recherches seront reprises l'année prochaine. Il existe depuis quelques mois, à Londres, une Compagnie qui exploite les brevets Marconi; elle est connue sous le nom de *Wireless telegraph and signal Company;* elle vient d'aviser ses souscripteurs que tout le capital étant souscrit, ils devaient maintenant opérer leurs versements. Cette Compagnie a tenu sa première réunion à Londres le 18 novembre dernier, et le conférencier, M. E. Appleby, a rendu compte des opérations; il a ensuite déclaré que, d'après les dernières expérienees, des communications avaient été facilement établies sur une distance de 12 milles, et que, dans peu de temps, on arriverait très sûrement à 20 milles. Les essais effectués dans les plaines de Salisbury ont démontré la nécessité de quelques perfectionnements de détails, qui ont été immédiatement brevetés. La première application de cette industrie sera de faire communiquer les phares isolés et la côte, ainsi que les phares avec les navires passant au large. M. Marconi, qui était présent à la réunion, donna quelques détails particuliers sur les distances franchies par ses appareils en Angleterre el en Italie. — A. B.

-∞-

Ballon électrique à signaux.

M. Eric Stuart Bruce a inventé un système de ballon électrique à signaux qu'il vient de présenter à l'une des dernières séances de *The Imperial Institute* de Londres; il le destine spécialement aux explorations arctiques et antarctiques. Il est, en effet, très important pour les explorateurs d'avoir des moyens de communication avec leur navire, lorsqu'ils le perdent de vue; si, par conséquent, on pouvait disposer une lumière à 150 ou 300 m au-dessus du navire et provoquer des éclats lumineux; on aurait là des signaux des plus utiles. On ne peut le faire au moyen de ballons captifs ordinaires, car cela réclamerait l'emploi d'un aérostat de grande taille et supposerait également un air

Digitized by Google

calme; mais, si l'opérateur peut rester sur le sol avec son appareil et provoquer des signaux dans le ballon, ce dernier peut être, dans ce cas, très petit et, par suite, très rapidement gonflé. M. Bruce démontre la facilité de son système à l'aide d'un petit ballon d'environ 0,40 m de diamètre relié à une batterie de piles. A l'intérieur du ballon sont disposées l'une au-dessous de l'autre un certain nombre de lampes à incandescence auxquelles le courant est envoyé à l'aide de conducteurs souples; il démontre qu'à une élévation de 300 m, avec des lampes d'une suffisante intensité lumineuse, dans une atmosphère pure, les signaux peuvent être aperçus à 80 et 100 milles, ce qui, dans ce cas, rendrait de réels services aux explorateurs. — A. B.

Nous rappelons à ce sujet à nos lecteurs que bon nombre de propositions analogues ont été faites depuis une vingtaine d'années pour les signaux de côtes. Les ballons lumineux contenant des lampes à incandescence ne seraient donc pas une nouveauté. M. Trèves, capitaine de frégate, l'avait proposé en 1882, ainsi que M. Lefèvre, président de la Société aérostatique de la Grande-Bretagne. M. Eric Bruce ne fait également que reprendre son ancien système expérimenté vers la même époque à Aldershot. — *N. D. L. R.*

-oo-

Le rendement électrique des translateurs.

M. le docteur A. Reding, de Berne, a mesuré le rendement de translateurs téléphoniques de constructions diverses dans des conditions très variées.

Lorsque le circuit secondaire est composé de simples résistances non-inductives, on obtient des effets utiles d'autant meilleurs que le circuit magnétique du translateur est moins résistant. Ces rendements atteignent 90 0/0 pour les types bien étudiés, et sont, pour ceux-ci, indépendants de la fréquence.

Ces chiffres n'ont guère qu'une valeur théorique, car, en pratique, les circuits sur lesquels on travaille sont pourvus non seulement de self-inductance, mais de capacité. Or, dans ces conditions, le rendement tombe dans de fortes proportions. Tel translateur qui, sur un circuit non inductif, avait un effet utile de 85 0/0, n'accuse plus, toutes autres choses égales d'ailleurs, que 18 à 26 0/0 sur un circuit pourvu de capacité.

La conclusion naturelle est donc la condamnation des réseaux à simple fil, puisque ceux-ci, indépendamment de leurs multiples inconvénients, exigent, pour la longue distance, l'emploi d'appareils aussi défectueux et de rendement aussi minime que les translateurs. — E. P.

-oo-

Tramways électriques du Staffordshire.

Les membres de la Commission des Light Railways viennent de faire une enquête près de la *British Electric Traction Company* pour l'application de la traction électrique dans le district de Dudley et les villes avoisinantes. On se propose de faire des prolongements aux lignes existantes de Dudley et Stourbridge : de Dudley à Kingswixford en traversant Pensnett; de Kingswixford à Stourbridge; de Stourbridge à Kinver, et de Dudley à Crudley, à travers Notherton, Old Hill et Crudley Heath. Les lignes seront pourvues du système à trolley aérien et leur longueur totale sera de 8 à 9 milles. Les promoteurs de ce projet ont eu à combattre de nombreuses oppositions qui leur étaient faites de tous côtés, non à cause du tramway électrique en lui-même, mais elles provenaient des autorités municipales des districts traversés par ces lignes, qui ne voulaient sanctionner le projet à moins qu'il ne soit pris un arrangement au sujet du courant à emprunter à la station municipale d'éclairage pour alimenter les tramways. Satisfaction a été donnée à tous les intéressés, sauf à la Corporation de Dudley; celle-ci voulait imposer la Compagnie des tramways à raison de 0,25 fr. par unité, mais la Compagnie déclara que cette moyenne était inacceptable, étant donné que les autres Compagnies d'éclairage avaient accepté 0,15 fr. par unité. Des concessions mutuelles ont été faites et l'accord s'est fait. — A. B.

-oo-

Modification de la méthode de M. Joubert pour déterminer la courbe de force électromotrice des alternateurs.

L'*Elektrotechnisch Zeitschrift*, du 21 octobre dernier, donne, sous la signature de M. W. Kübler, la description d'une modification de la méthode bien connue du professeur Joubert, dont l'application a été avantageusement réalisée au laboratoire électrique de M. Lœve et Cie.

L'idée dominante a été d'éviter la production d'étincelles, qui est toujours une cause de trouble dans les applications usuelles de cette méthode.

A cette fin, le voltmètre est mis en série avec une résistance et la source de force électromotrice dont on étudie la forme périodique.

Un tambour, actionné par un moteur synchrone, présente une surface métallique interrompue seulement par une languette de matière isolante en un point. Deux balais, frottant sur le tambour, sont reliés aux bornes du voltmètre et ils sont légèrement moins larges que la languette isolante. Un seul des deux frotte sur celle-ci.

Le voltmètre est aussi mis en court-circuit excepté en un point de la période correspondant à la position de la barre isolante.

Dans les expériences faites, on s'est servi d'un appareil de Weston et l'on n'éprouve aucune difficulté à essayer de cette manière même des circuits à haut potentiel. — E. P.

-oo-

Les propriétés électriques des fumées.

Nous trouvons dans les *Proceedings* de la Société royale d'Édimbourg une note de lord Kelvin et de M. Magnus Macleam sur les propriétés électriques des fumées provenant des flammes et de la combustion du charbon de bois.

Les auteurs ont adopté trois méthodes différentes d'investigation et donnent les résultats détaillés obtenus par chacune des méthodes. La première méthode était basée sur l'emploi du filtre électrique Kelvin; les fumées étant dirigées sur ce filtre au moyen d'une pompe à air et la différence de potentiel notée au moyen d'un électromètre sensible. Il a été constaté que les fumées provenant d'une chandelle, d'une lampe à paraffine, d'une

Digitized by Google

lampe à esprit-de-vin, d'un brûleur Bunsen, donnaient une électrification négative. Les potentiels observés variaient de 0,27 volt pour le brûleur Bunsen à 0,99 volt pour la lampe à esprit-de-vin. Une flamme éclairante à basse pression donne une petite déviation négative, tandis qu'à haute pression, on constate, au contraire, une déviation positive.

Le charbon de bois et la houille donnent une électrification négative quand ils brûlent avec flamme, positive quand ils sont incandescents sans flamme.

La deuxième méthode consistait à observer la différence de potentiel entre deux fils du même métal reliés, d'une part, à une plaque de cuivre; de l'autre, à une plaque de zinc, la fumée étudiée passant entre ces deux plaques; enfin, dans la troisième méthode, on notait la perte entre deux plaques métalliques parallèles entre lesquelles passait la fumée. Les résultats obtenus paraissent moins nets. (*Revue scientifique.*)

Boston for ever.

S'il faut en croire M. Kaiser, ingénieur (1), les Bostoniens seraient fort glorieux de leur prétendue supériorité intellectuelle. Ils vantent très haut leurs clubs artistiques et littéraires et se donnent volontiers comme les phénix des fils de l'oncle Sam. Cette prétention sert naturellement de cible aux plaisanteries des autres Yankees.

Voici, dans cet ordre d'idées, une bonne boutade cueillie dans un journal illustré et que rapporte M. Kaiser : au haut, tout au haut du dessin, dans un paysage vivement illuminé, une grosse dame, dont les pieds reposent sur une nuée, se tient devant un appareil téléphonique. Au bas du dessin, par-delà un immense espace bleu où volent des myriades d'oiseaux, est représentée une section d'une maison au centre de Boston. Dans une des chambres, un gentleman maigre se trouve au téléphone.

Texte : Mister A. (de Boston) a perdu sa femme. Une communication téléphonique est aussitôt établie entre Boston et le paradis.

— Alloo!

— Alloo!

— C'est M. A. Est-ce toi, Artémise?

— Moi-même, mon petit lapin.

— Eh bien, ma bonne amie, comment te trouves-tu là?

— Pas trop mal. Mais, mon pauvre garçon, ils ont beau dire tout ce qu'ils veulent, *ça ne vaut pas Boston*. — E. P.

L'Exposition de 1900.

Le mauvais temps que nous avons eu ces derniers jours a arrêté, sur certains chantiers, les travaux en cours. Il n'en a pas été de même pour la démolition des palais du Champ-de-Mars qui se poursuit avec activité. Le mois prochain, le palais des Arts libéraux aura complètement disparu.

En même temps, l'administration de l'Exposition fait déplanter tous les arbres qui se trouvent sur les terrains où doivent s'élever les diverses galeries. La plupart de ces arbree sont conduits à la pépinière du Bois de Boulogne, d'autres sont remis en terre dans les emplacements choisis pour être transformés en jardins.

Bien que cette période des travaux ne présente pas un grand intérêt, le Commissariat général a reçu une quantité invraisemblable de demandes d'autorisation de pénétrer sur les chantiers; la majeure partie de ces demandes émanant de photographes, professionnels et amateurs. Désireux de ne mécontenter personne et ne voulant pas cependant répondre favorablement à tous les solliciteurs, il est possible que M. Alfred Picard s'arrête à la combinaison suivante :

Pendant le temps que dureront les travaux, des autorisations d'un mois seront accordées moyennant finances; en ce qui concerne le droit de prendre des photographies dans l'enceinte de l'Exposition en 1900, il sera très probablement mis en adjudication comme, d'ailleurs, tout ce qui aura le caractère d'une concession.

La députation, composée des membres des groupes coloniaux du Parlement et des Sociétés coloniales, a renouvelé, auprès du ministre des colonies, la démarche qu'elle avait faite précédemment auprès de son collègue du Commerce afin d'obtenir que l'Exposition colonialé en 1900 ait l'importance que comporte le développement de nos possessions d'outre-mer depuis vingt-cinq ans.

M. André Lebon a reçu également des représentants de Seine-et-Oise qui lui ont fait part du vœu émis par la municipalité de Versailles en vue de l'installation dans cette ville de l'Exposition coloniale.

Le ministre a promis de mettre la question à l'étude et de saisir le Conseil des ministres aussitôt que l'examen en sera terminé.

On sait, d'autre part, que le Conseil municipal de Paris s'est prononcé à l'unanimité contre l'adoption d'un semblable projet. (*Revue municipale.*)

Appareils de sécurité pour les ouvriers électriciens.

Cet appareil est fait pour dériver le courant avant qu'il atteigne le corps de l'ouvrier au cas où ledit courant est rétabli par inadvertance pendant une réparation quelconque. L'instrument s'applique en avant du point où l'on travaille. Pour les lignes aériennes, il se compose de six crochets reliés entre eux en deux groupes et montés sur un manche commun isolant qui permet de les accrocher à la ligne sans le secours d'une échelle: chaque groupe de crochets est mis en communication avec la terre par un conducteur flexible se rattachant à un piquet métallique qu'on enfonce dans le sol. Pour les lignes souterraines, les groupes de crochets sont remplacés par une pince dont les manches isolants, maintenus fortement écartés par un ressort, sont mis en communication avec le sol, eux aussi, à l'aide de fils et de piquets métalliques. (*Revue scientifique.*)

(1) *Voyage au Canada.*

L'Éditeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

NOUVEAUX MODÈLES
DE LA
PILE A OXYDE DE CUIVRE
SYSTÈME DE LALANDE

La pile de Lalande est bien connue de nos lecteurs (1) et son inventeur ne cesse d'y apporter de nouveaux perfectionnements.

Les nouveaux modèles simplifiés et d'un prix réduit constituent un perfectionnement très important des anciens modèles déjà si appréciés; ils permettent d'utiliser en toute sécurité et sans risques d'accidents, les propriétés remarquables de cette pile qui ne consomme ses produits qu'en proportion du travail fourni : capacité électrique énorme, grand débit et grande durée, constance parfaite.

L'oxyde de cuivre est renfermé dans des boîtes cylindriques en tôle perforée entourées d'un tissu poreux sans résistance appréciable; il en résulte que les dépôts métalliques sur le zinc sont presque entièrement supprimés, ce qui évite absolument les courts circuits.

Les zincs, de forme simplifiée, sont cylindriques et suspendus aux parois des vases de verre. Les vases de verre des grand et moyen modèles sont moulés par le procédé Appert et présentent toutes garanties de solidité.

Les charges de potasse pour les différents modèles sont renfermées dans des boîtes de fer-blanc munies d'un couvercle fermant hermétiquement, ce qui en assure la conservation indéfinie. En outre, la dissolution de la potasse est rendue très facile et très rapide, sans manipulation ni danger. Pour l'opérer, on perce, au moyen d'une pointe quelconque, un ou deux petits trous dans le fond de la boîte opposé au couvercle, on enlève ce couvercle au moyen de quelques pesées faites tout autour du rebord saillant avec un tournevis ou tout autre instrument et on le remplace par un couvercle perforé (joint à chaque boîte) qu'on fixe en place par quelques petits coups de marteau. Le vase de la pile ayant été rempli d'une quantité d'eau convenable, on y introduit la boîte de potasse retournée en la maintenant à la partie supérieure au moyen d'une tige quelconque, un crayon par exemple, passé dans l'anneau soudé au fond de la boîte et s'appuyant sur les parois du vase de verre. L'eau entre dans la boîte par le couvercle perforé, en chassant l'air par les trous du fond et dissout rapidement la potasse qui s'écoule vers le fond du vase. La dissolution terminée, on retire et jette la boîte, (après avoir vérifié qu'elle est vide en l'agitant légèrement); puis on mélange avec grand soin le liquide au moyen d'une baguette. Il suffit alors de mettre en place les électrodes pour que la pile soit prête à fonctionner.

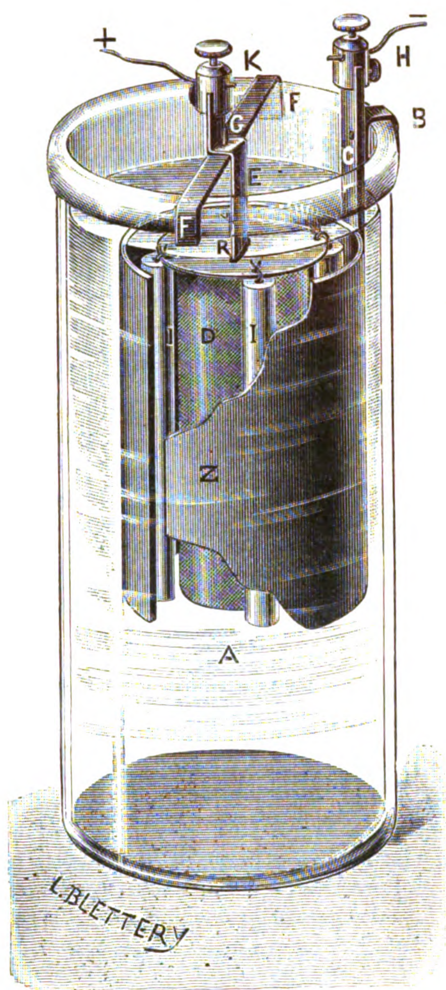


Fig. 1.
Elément perfectionné 1897, grand modèle.

Pour éviter d'une façon certaine les dégâts qui pourraient être causés, dans des appartements par exemple, par la rupture accidentelle du vase de verre d'un élément, on peut utiliser des *vases protecteurs* en fer-blanc dans lesquels ceux-ci peuvent être introduits. En cas de rupture, la potasse est retenue sans que le fonctionnement de l'élément soit interrompu.

L'élément grand modèle (fig. 1), (hauteur totale, 0,37 m; diamètre, 0,18; capacité, 600 ampères-heure; résistance intérieure, 0,03 ohm;

(1) Voir *l'Electricien* 2e série, tome Ier, 1891, p. 409.

Digitized by Google

débit normal continu, 5 à 6 ampères; régime forcé, 15 à 20 ampères) comprend un vase de verre A, un cylindre de zinc amagalmé Z, qu'on suspend aux parois du vase par un crochet B fixé à la lame conductrice C, et un cylindre dépolarisant, à oxyde de cuivre, D. Celui-ci porte une lame conductrice deux fois recourbée, E, sur laquelle est enfilée une rondelle métallique R, supportant quatre isolateurs de porcelaine I, I, I, I.

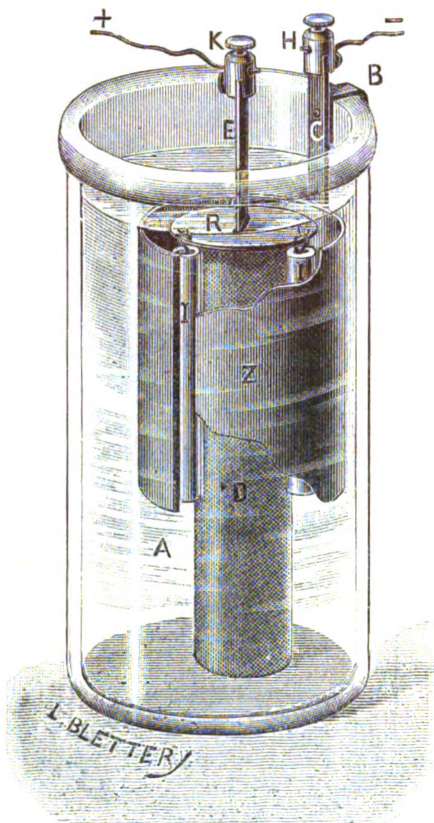


Fig. 2.
Elément perfectionné 1897, moyen modèle.

Le cylindre garni de ses isolateurs est supporté par une traverse métallique FF munie d'une pointe G qui entre dans un trou percé dans la lame conductrice, les isolateurs maintiennent les électrodes à égale distance l'une de l'autre. Des bornes H et K, servent à la prise du courant.

Le moyen modèle (fig. 2) (hauteur totale, 0,325 m; diamètre, 0,150; capacité, 300 ampères-heure; résistance intérieure, 0,05 ohm; débit normal continu, 3 à 4 ampères; régime forcé, 8 à 10 ampères) a une électrode zinc, Z, semblable à celui du grand modèle et également suspendue aux parois du vase de verre A. Le cylindre dépolarisant D est de même placé au centre du zinc Z dont il est séparé par trois isolateurs I, I, I; ce cylindre repose sur le fond du vase.

L'élément petit modèle (fig. 3) (hauteur totale, 0,20; diamètre, 0,115; capacité, 75 ampères-heure; résistance intérieure, 0,25 ohm; débit normal continu, 1 ampère; régime forcé, 2 à 3 ampères) a une électrode zinc Z constituée par une portion de cylindre suspendue, ainsi que le cylindre à oxyde de cuivre D, et *en face de lui*, aux parois du vase de verre. Le zinc est muni d'un fil conducteur H, le cylindre d'oxyde d'une borne, K.

Pour le montage convenable des éléments il

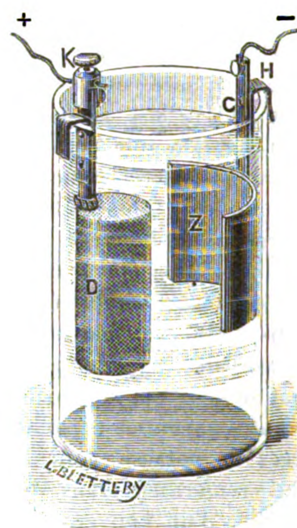


Fig. 3.
Élément perfectionné 1897, petit modèle.

est *nécessaire* que la solution de potasse ait été mélangée avec grand soin et qu'elle recouvre de 1 ou 2 centimètres les électrodes de la pile.

Il est utile, surtout pour les éléments destinés à une très longue durée, de recouvrir le liquide d'une couche de 1/2 centimètre environ d'*huile lourde*.

La pile ne demande aucun entretien; elle ne consomme qu'en proportion de son travail. La grande durée des éléments, qui peuvent produire un travail souvent décuple de celui d'autres piles, en rend l'emploi réellement économique.

La force électromotrice des divers éléments est de 0,8 à 0,9 volt. La constance est parfaite jusqu'à épuisement. Il faut employer deux éléments pour remplacer un élément au bichromate ou un Bunsen.

Digitized by Google

Lorsque la pile est épuisée, ses diverses parties, zinc, cylindre d'oxyde de cuivre et potasse étant calculées pour s'user simultanément, doivent être remplacées. Les autres pièces seules peuvent resservir après nettoyage.

La pile à oxyde de cuivre convient particulièrement pour toutes les applications qui nécessitent un grand débit et une grande durée.

Parmi les plus importantes, on peut citer l'emploi de la pile pour actionner les bobines d'induction des moteurs à gaz et à pétrole. Quatre éléments peuvent actionner une bobine de moteur travaillant dix heures par jour pendant près d'un an, pour le grand modèle, et six mois pour le moyen modèle. Certaines bobines n'exigent que trois et même deux éléments.

UN PRATICIEN.

SUR LA CONDUCTIBILITÉ ÉLECTRIQUE DES SUBSTANCES CONDUCTRICES DISCONTINUES

A PROPOS DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL (1)

Les remarquables essais de télégraphie sans fil de Marconi ont appelé l'attention sur la conductibilité des substances métalliques discontinues et sur l'étude expérimentale que j'en ai faite, le premier, en 1890 et 1891. Marconi a fait usage de mes tubes à limaille sans en modifier le mode de fonctionnement, et, si le mélange spécial de poudres métalliques auquel il donne la préférence semble avantageux, il est aisé de reconnaître qu'un mélange aussi compliqué n'est pas nécessaire, et il me semble que c'est surtout à l'état de conductibilité de la poudre employée que la sensibilité doit être attribuée.

Ayant signalé autrefois les conditions qui augmentent la sensibilité, je viens de reprendre cette étude et j'ai confirmé, par de nouvelles expériences, mes premiers résultats (2).

J'avais reconnu que les substances les plus sensibles étaient celles qui offraient au galvanomètre une très légère conductibilité et, dans bien des cas, pour y parvenir, j'exerçais avec un poids une pression de 50 gr à 100 gr sur une couche de limaille de 1 mm à 2 mm d'épaisseur, renfermée dans un godet en ébonite entre deux électrodes métalliques. J'obtenais ainsi, dans le circuit formé par la poudre, un élément Daniell et un galvanomètre sensible à miroir, une déviation de quelques millimètres sur la règle divisée. Avec des mélanges de poudres isolantes et de poudres métalliques, lorsque la proportion de l'isolant était grande, on n'arrivait à cet état limite que par d'énormes pressions.

Actuellement, sans m'inquiéter de mesurer la valeur de la pression exercée, je renferme la limaille métallique dans une chambre étroite en ébonite disposée verticalement; la limaille y est comprise, comme à l'ordinaire, entre deux tiges métalliques qui servent d'électrodes, l'une des tiges peut être rapprochée ou écartée à volonté, à l'aide d'une vis de pression munie d'un tambour, et je tourne la vis jusqu'au moment où une *très légère* conductibilité apparait. L'appareil, bien construit par M. Gendron, fonctionne d'une façon très satisfaisante. Il permet d'opérer rapidement, de faire varier la poudre employée et dispense, pour les essais, de la construction délicate d'un tube analogue à ceux qu'emploie Marconi. Il est parfois difficile de limiter à quelques millimètres de l'échelle la déviation obtenue en serrant la vis; mais, si la conductibilité obtenue correspond à un écart de 50 à 100 divisions, on la supprime par un léger choc. L'aiguille du galvanomètre revient au zéro, et alors, bien que la conductibilité soit nulle, la substance se trouve réellement dans les mêmes dispositions que si elle offrait une légère conductibilité. Pour le moment, je ne m'astreins pas à synchroniser l'oscillateur et le récepteur ni à paralléliser le rayonnement électrique, comme cela serait nécessaire pour une transmission à grande distance; je me contente de soumettre successivement mes appareils et un tube à alliage de Marconi (1) à une même action, qui est habituellement celle d'une étincelle d'une petite machine Wimshurst (plateau de 35 cm de diamètre), placée à 25 m et plus. Comme autrefois, mes limailles sont tamisées et elles sont prises d'autant plus fines qu'elles se montrent plus conductrices. Beaucoup de métaux et d'alliages à composition définie donnent de très bons résultats. L'aluminium et le bronze d'aluminium se comportent bien, mais ils ne sont pas les seuls, et il serait nécessaire, pour faire une énumération utilisable, de mettre en regard du nom du métal, la grosseur de la limaille convenable et même l'*âge* de la limaille.

J'ai insisté, en 1891 (2), sur les propriétés des

(1) Note présentée à l'Académie des sciences, le 6 décembre 1897.

(2) Voir, dans le journal la *Lumière électrique*, mai et juin 1891, tome XL, deux articles d'ensemble sur les variations de conductibilité sous diverses influences électriques. Un résumé des principaux phénomènes a été publié dans le *Bulletin des séances de la Société française de Physique*, année 1891, p. 135-141.

(1) J'emploie un tube construit à Londres suivant les indications de Marconi. Il est beaucoup plus sensible que d'autres de même provenance et a été mis à ma disposition par M. Ducretet.

(2) Voir l'*Electricien*, 2e série, t. I, p. 74.

Digitized by Google

poudres métalliques noyées dans des isolants et agglomérées par fusion. Ces propriétés étaient les mêmes que celles des poudres métalliques plongées dans l'air ou dans un gaz raréfié. Les variations de conductibilité de ces substances solides se présentaient dans les mêmes circonstances et elles disparaissaient aussi par le choc et par la chaleur. Mes expériences ne paraissent pas avoir été répétées, elles m'avaient d'ailleurs demandé, au début, quelques tâtonnements. Si Lodge avait opéré à son tour avec ces substances solides, il aurait probablement renoncé à son expression de *cohéreurs* (1).

Les mélanges de limailles et d'isolants peuvent être variés d'une infinité de façons : résines et limailles, gomme laque et limailles, baumes et limailles, etc. Souvent, actuellement, je donne à ces mélanges la forme de pastilles de 1 mm d'épaisseur environ et de 2 mm à 3 mm de diamètre. Au lieu de pastilles, il est très commode d'employer des feuilles minces de collodion et limailles, de gélatine et limailles, de celluloïd et limailles, etc. La préparation de ces feuilles est très simple, très rapide et permet de varier à volonté la proportion et la grosseur des grains métalliques. Qu'il s'agisse de pastilles ou de pellicules, le mode d'emploi est le même qu'avec les poudres. On les place entre les électrodes de l'appareil à vis dont j'ai parlé plus haut et l'on tourne la vis jusqu'au moment où l'on obtient une très légère conductibilité. S'il y a lieu, on supprime cette conductibilité par un choc. La sensibilité peut être extrêmement grande, égale ou supérieure à celle des poudres les plus sensibles.

Je n'insiste pas sur la sensibilisation par un premier effet; c'est un point qui a une grande importance, je l'ai signalé à plusieurs reprises dans des publications antérieures. Notons encore que l'intensité du choc qui produit le retour a besoin d'être réglée.

Il n'est pas inutile de faire remarquer que l'intensité du courant continu qui parcourt la substance sensible joue un rôle intéressant; on obtient des effets spéciaux en réduisant la force électromotrice à 1/20, 1/50, 1/100 de Daniell ou en employant des courants thermo-électriques.

J'ajoute qu'on peut obtenir des mélanges qui ne restent conducteurs qu'un instant et qui reviennent immédiatement, sans choc, à leur résistance primitive. Cet effet paraît même se produire avec des substances quelconques, en variant convenablement le mode opératoire (1).

Edouard Branly.

(1) Mes tubes à limaille ont reçu de Lodge le nom de *cohereurs*, ce nom a été généralement accepté. Cette expression repose sur un examen incomplet du phénomène et sur une interprétation inexacte; j'ai proposé le nom de *radioconducteurs*, qui rappelle la propriété essentielle des conducteurs discontinus d'être *excités* par le rayonnement électrique. M. Ducretet se sert de mes divers radioconducteurs dans les appareils qu'il a construits pour réaliser la *télégraphie hertzienne* sans fils.

(1) Ma communication dépasserait les limites réglementaires si je m'étendais sur les analogies que présentent la conductibilité des substances conductrices discontinues et la conductibilité nerveuse, les neurones jouant le rôle des grains métalliques.

COUPE-CIRCUIT MAGNÉTIQUE

ET

APPAREILLAGE DE SÉCURITÉ

DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

(*Suite et Fin*) (2).

II. **Coupe-circuit automatique pour protection des alternateurs.** — Il existe deux classes de ces appareils; ils sont analogues à celui que nous venons de décrire. Dans l'un des types, étudié pour être placé sur les feeders, le courant traverse la bobine avant de passer par les ressorts et les couteaux; il coupe le courant principal, puisque les ressorts et le solénoïde sont reliés en série.

Quand il s'agit de ne protéger qu'un alternateur de grande puissance et de haute tension, on emploie de préférence le second modèle.

Le courant principal traverse toujours le solénoïde, mais c'est le courant d'excitation qui passe par les ressorts et qui se trouve coupé lorsque l'appareil fonctionne. L'alternateur à protéger est ainsi désexcité et l'on ne coupe qu'un courant peu important, ce qui limite beaucoup les étincelles de rupture.

III. **Fils fusibles de petite capacité, dérivés sur les interrupteurs.** — Quand des alternateurs de haute tension fonctionnent en quantité, il n'est pas possible de les protéger par un appareil coupant leur excitation; sans cela, leur induit, restant relié avec les autres alternateurs, serait certainement brûlé.

On emploie dans ce cas les interrupteurs coupant le circuit principal, mais afin d'éviter la production des arcs et la détérioration des contacts, on complète l'appareil par un petit plomb fusible spécial, monté en *dérivation* sur les ressorts du commutateur.

Lorsque ce dernier fonctionne, les couteaux quittent les ressorts sans provoquer d'étincelles et tout le courant traversant alors le plomb fusible de section très faible, le fait immédiatement sauter.

(2) Voir n° 364, page 385.

Digitized by Google

Ce fusible, ***shunt-block*** comme on l'appelle, est disposé de façon à pouvoir supporter les

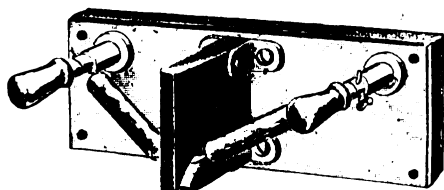


Fig. 6. — Plomb fusible complet.

étincelles les plus violentes. Le plomb (fig. 6, 7, 8) est renforcé aux extrémités, de façon à limiter la fusion à la partie médiane. Des tubes

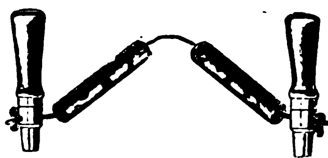


Fig. 7. — Plomb fusible recouvert de tubes en terre réfractaire et muni de ses poignées.

en matière réfractaire enveloppent le fil dans le but d'éviter les projections de métal fondu. Enfin, une cloison en poterie sert à empêcher

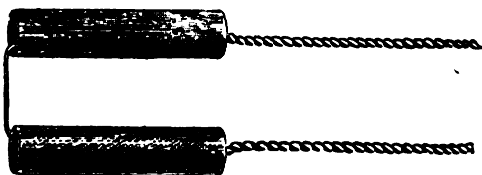


Fig. 8. — Plomb fusible avec ses tubes en terre réfractaire.

l'arc de s'établir entre les bornes, après fusion du fil.

Le montage des interrupteurs automatiques avec plomb en dérivation est représenté par la figure 9.

IV. **Interrupteur à mercure à maximum et minimum.** — Les interrupteurs de ce modèle (fig. 10) sont étudiés principalement pour protéger les moteurs électriques. En cas de surcharge, ils coupent le courant; cette coupure se produit encore quand le courant vient à manquer et l'on évite ainsi l'inconvénient d'avoir un moteur se remettant en marche de lui-même sans les précautions nécessaires au démarrage, lorsque la ligne est remise en charge.

Ces interrupteurs automatiques présentent encore un avantage très important. On ne peut les refermer, après déclenchement, tant que la cause qui a provoqué la surcharge de courant n'a pas disparu. On évite ainsi bien des avaries aux machines.

Ces interrupteurs à mercure se construisent

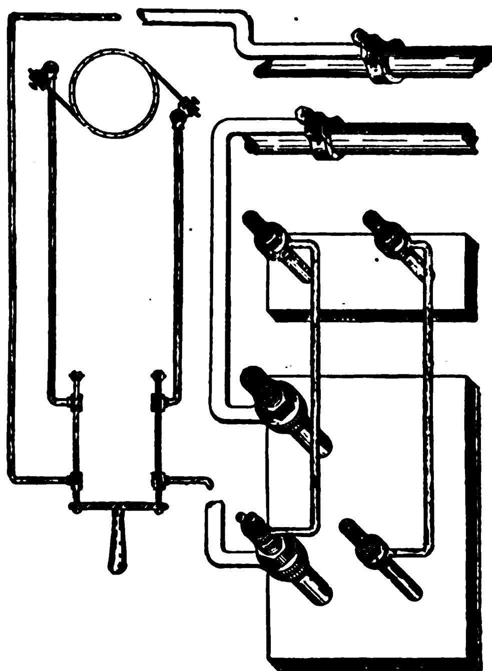


Fig. 9. — Diagramme des connexions d'un coupe-circuit muni du plomb fusible.

pour courants de surcharge variant de 5 à 200 ampères et fonctionnent alors aux charges inférieures comprises entre 1 et 40 ampères.

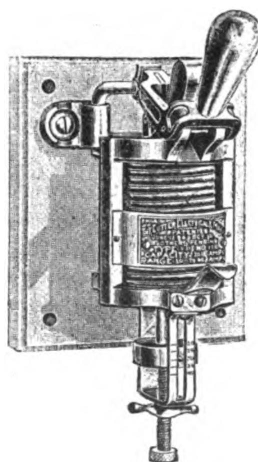


Fig. 10. — Coupe-circuit à mercure avec détachement à maximum et à minimum.

V. **Coupe-circuit pour tramways.** — Le modèle représenté par la figure 11 a été spécialement étudié pour fonctionner sur les voitures de tramways électriques; on le place sur la plate-forme du mécanicien.

Digitized by Google

Il comprend un interrupteur automatique type I. T. E. avec un shunt-block fusible, monté en dérivation sur les ressorts. Le plomb fusible est logé dans une enveloppe en terre réfractaire (fig. 12), munie de prises de courant exté-

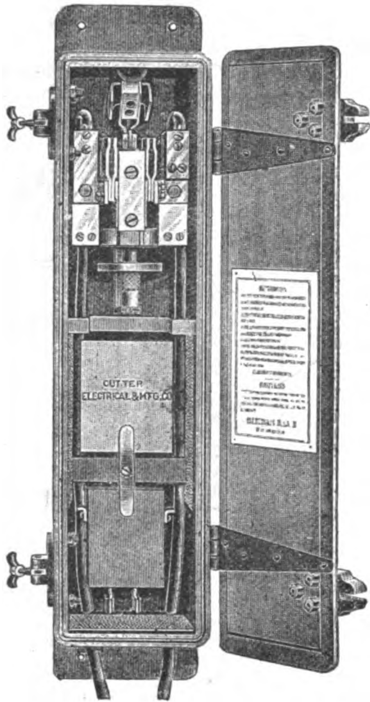


Fig. 11. — Coupe-circuit avec fil fusible modèle de tramway.

rieures. La boîte équipée comprend un shunt-block de réserve et les instructions nécessaires pour son remplacement.

L'efficacité de ce modèle en cas de *terre* ou de *court-circuit* est des plus satisfaisante; son réglage, effectué une fois pour toutes, ne

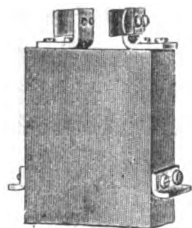


Fig. 12. — Fusible du coupe-circuit tramway.

peut se modifier de lui-même, ni par la volonté du personnel, la vis de réglage étant plombée. Ces appareils de voiture sont tous prévus pour 500 volts et, suivant les modèles, ouvrent le circuit depuis 60 jusqu'à 300 ampères, suivant l'importance des moteurs à protéger.

VI. Commutateurs à double combinaison. — Ces appareils (fig. 13) permettent de réaliser de nombreuses combinaisons pour l'allumage et l'extinction à distance des lampes à incandescence; l'allumage s'obtient par la pression sur un des boutons et l'extinction en appuyant sur l'autre. Ils constituent en quelque sorte des interrupteurs à deux directions.

Le type (fig. 14) est destiné à être monté entre les feuillures des portes d'appartements.

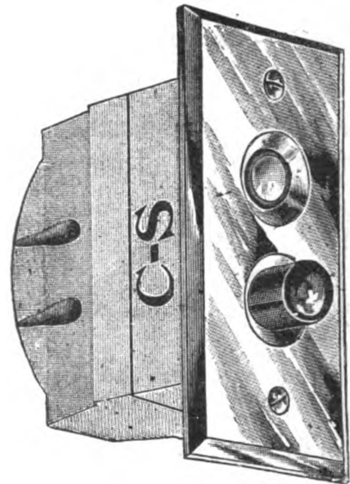


Fig. 13. — Commutateur à double combinaison.

En ouvrant la porte, l'interrupteur ferme le circuit et donne de la lumière dans la pièce; en refermant la porte, on n'éteint pas; ce n'est que

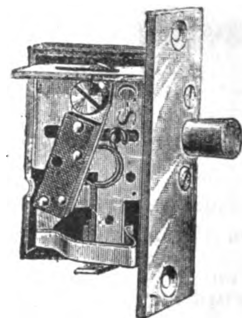


Fig. 14. — Commutateur à feuillure pour porte d'appartement.

par l'ouverture suivante que le commutateur coupe le circuit. En définitive, l'interrupteur s'ouvre ou se ferme toutes les deux manœuvres du bouton.

Nous avons reproduit (figure 15) le schéma classique d'un groupe de lampes qu'on peut éteindre ou allumer en agissant sur n'importe quel commutateur. Afin d'éviter des tâtonnements dans le choix du bouton à pousser, celui que l'on doit manœuvrer est seul proéminent, l'autre reste enfoncé jusqu'à ce que le contraire

Digitized by Google

se produise par le jeu même de la bascule de l'interrupteur.

En résumé le matériel de la *Cutter Electrical*

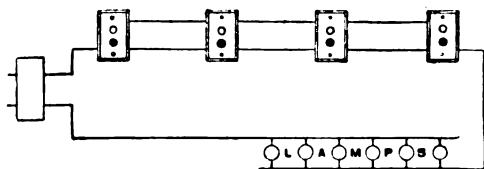


Fig. 15. — Diagramme du montage des commutateurs à double combinaison.

Co sera bien accueilli en France, selon toute probabilité, car il présente des avantages très sérieux et donne des garanties de bon fonctionnement.

M. Aliamet.

BIBLIOGRAPHIE

Les tramways, les chemins de fer sur route, les automobiles et les chemins de fer de montagne à crémaillère, par E. Sérafon. 4e édition complètement refondue par H. de Graffigny et J.-B. Dumas. — Un vol. in-8o de 544 pages avec près de 200 figures. Prix : 20 francs. (Paris, E. Bernard et Cie.)

La première édition de cet ouvrage, qui parut en 1877, était, à l'époque, le seul travail publié sur la question des tramways et des chemins de fer d'intérêt local. L'auteur, directeur du premier réseau français de tramways à traction mécanique, avait réuni dans son livre très pratique tous les renseignements techniques nécessaires ainsi que les prix d'établissement et d'exploitation relatifs aux lignes existant à cette époque.

Le succès de son travail fut tel qu'une seconde édition fut publiée en 1878, suivie d'une troisième en 1880.

Cette troisième édition étant épuisée depuis longtemps et l'auteur étant mort depuis plusieurs années, les éditeurs ont voulu conserver cet ouvrage en le mettant, bien entendu, au courant des nombreuses découvertes faites depuis dix-sept ans.

Tout en conservant le plan primitif, il a fallu l'élargir considérablement afin de pouvoir décrire les nombreux systèmes de traction mécanique qui ont été appliqués avec succès pendant ces dernières années.

Des données numériques relatives au coût de premier établissement et aux frais d'exploitation complètent heureusement les nombreuses descriptions et permettent au lecteur de comparer entre eux les divers systèmes et de se rendre un compte exact de la valeur des procédés actuellement utilisés.

Les auteurs ont divisé leur travail en trois parties :

1° Tramways;
2° Chemins de fer sur route;
3° Lois et règlements divers.

Tout ce qui concerne la voie, le matériel et la traction des tramways est traité avec détails dans la première partie, aussi bien en ce qui concerne la traction par chevaux que la traction mécanique : vapeur, air comprimé, gaz, électricité et traction funiculaire.

La deuxième partie relative aux chemins de fer sur routes comprend également la description des automobiles de plaisance ainsi que celle des automobiles pour poids lourds les plus récentes, tels que les tracteurs de Dion, Le Blant, Scotte, etc. Cette deuxième partie se termine par des renseignements intéressants sur les chemins de fer de montagne à crémaillère.

Enfin, la troisième partie contient les lois et règlements relatifs aux tramways, chemins de fer sur route, automobiles, etc. La réunion, à la fin de l'ouvrage, de ces divers documents évitera, à tous ceux qui s'occupent de la question, de nombreuses recherches dans les publications administratives.

L'ouvrage de M. Sérafon, ainsi complété et mis au courant des systèmes de traction les plus récents, forme un recueil de renseignements des plus précieux et des plus intéressants.

A. M.

Annuaire pour l'an 1898 publié par le Bureau des longitudes. Un vol. de VI-660 pages avec supplément. — Prix : 1 fr. 50. Gauthier-Villars et fils.

La maison Gauthier-Villars (55, quai des Grands-Augustins) vient de publier, comme chaque année, l'Annuaire du Bureau des longitudes pour 1898. — Ce petit volume compact contient comme toujours une foule de renseignements scientifiques qu'on ne trouve que là. Le volume de cette année contient, en outre, les notices suivantes : Sur la stabilité du système solaire, par M. H. Poincaré. — Notice sur l'œuvre scientifique de M. H. Fizeau, par M. A. Cornu. — Sur quelques progrès accomplis avec l'aide de la photographie dans l'étude de la surface lunaire, par MM. M. Lœwy et P. Puiseux. — Sur les travaux exécutés en 1897 à l'observatoire du mont Blanc, par M. J. Janssen. — Discours prononcés au cinquantenaire académique de M. Faye, le 25 janvier 1897, par MM. J. Janssen et M. Lœwy. In-18 de VI-806 pages, avec 2 cartes magnétiques : 1 fr. 50 (franco, 1 fr. 85).

Elektrische Fernschnellbahnen der Zukunft (*Chemins de fer électriques à grande distance de l'avenir*), par Max Schiemann, in-8 de 55 pages avec une planche lithographiée. Leipzig, 1897, chez Oscar Leiner.

Dans une brochure, sans aucune prétention d'apprendre quelque chose de nouveau aux électriciens de profession, l'auteur expose le système actuel de voies ferrées avec ses avantages et inconvénients, donne en quelques pages la description du système transitoire tel qu'il lui apparait devoir être adopté dans l'avenir le plus prochain et arrive enfin à l'exploitation par l'électricité seule.

Digitized by Google

La planche qui accompagne l'opuscule donne les vues d'un train complet actionné par l'électricité.

M. S.

Wechselstrommessungen und magnetische Messunger (*Mesures des courants alternatifs et mesures magnétiques*), par le docteur C. Heinke, professeur à l'École technique supérieure de Munich. In-8 de xxiii-300 pages avec 148 figures dans le texte. Leipzig, 1897, chez S. Hirzel.

Le livre du docteur Heinke constitue le deuxième volume de l'ouvrage que cet auteur doit publier, avec M. le professeur E. Voit, sous le titre de : *Elektrotechnischer Praktikum.* Le premier volume n'a pas encore paru.

Les auteurs se sont proposé pour but de fournir aux électriciens des guides pour tous les essais et mesures et pour les calculs de laboratoire. La partie consacrée aux courants alternatifs est rédigée avec soin. On y trouve la description d'appareils principaux usités pour les mesures, les constantes, les tableaux, etc., dont on peut avoir besoin pour les calculs.

Édité avec beaucoup de soin, l'ouvrage nous parait appelé à un grand succès auprès des électriciens.

Espérons que le premier volume ne tardera pas longtemps à paraitre.

M. S.

CHRONIQUE

Académie des sciences de Paris.

Séance du 6 décembre 1897. M. Edouard Branly présente une note *sur la conductibilité électrique des substances conductrices discontinues, à propos de la télégraphie sans fil* (1).

M. Lippmann présente une note de M. G. Sagnac *sur la transformation des rayons X par les métaux* (2).

M. Mascart présente une note de M. Virgilio Machado ayant pour titre : *Quelques faits nouveaux observés dans les tubes de Crookes* (3).

Société française de physique.

Séance du 3 décembre 1897. — *Sur les trompes à mercure*, par M. Chabaud. — M. Chabaud présente deux nouveaux modèles de trompes à mercure. L'un de ces modèles a été étudié par lui en vue de la construction des tubes à analyse spectrale. Il expose les deux modes qu'on peut employer pour faire des tubes de ce genre, l'un lorsqu'on dispose d'un volume de gaz assez considérable, l'autre lorsqu'on n'a à sa disposition qu'un volume de gaz très restreint.

Le premier modèle que présente M. Chabaud s'applique à ce dernier cas, il ne porte aucun robinet, les chutes de la trompe sont commandées par deux purgeurs dont l'un fonctionne sous le vide. L'appareil est construit de telle façon qu'il ne peut lui arriver aucun accident, même si, le tube étant monté sur l'appareil, une rupture amenait l'air à rentrer brusquement dans la trompe, M. Chabaud brise avec intention l'extrémité fermée du tube dans lequel il a fait le vide pour démontrer ce qui est avancé plus haut.

Le second modèle se compose d'une pompe à mercure sans robinet et d'une trompe à deux chutes réunies sur un même bâti. M. Chabaud n'a laissé subsister dans le modèle que les éléments indispensables pour le bon fonctionnement de son appareil; les deux chutes sont du système Villard; un purgeur commun à la pompe et à la trompe met le mercure à l'abri des souillures pouvant venir du caoutchouc. La trompe à deux chutes est elle-même commandée par un nouveau purgeur fonctionnant sous le vide.

Cet appareil est, comme le précédent, à l'abri d'accidents provenant d'une rentrée d'air subite dans l'appareil mis en expérience sur la trompe. Il pousse le vide à ses dernières limites, tout en étant d'une très grande simplicité.

M. Villard indique sur quel principe repose le fonctionnement de la chute qu'il emploie : le mercure s'écoule par un simple ajutage dans une chambre surmontant le tube de descente de la trompe; mais, pour qu'il soit possible d'alimenter simultanément plusieurs chutes, le mercure arrive aux ajutages par des tubes capillaires. La force vive de la colonne d'alimentation de chaque chute peut être ainsi accrue dans une forte proportion : la résistance capillaire opposée, par l'ajutage, à l'écoulement du mercure, peut être ainsi vaincue par une sorte d'extra-courant hydrodynamique se produisant lors de la chute de chaque goutte.

Bain pour dorure.

Un journal allemand vient de faire paraitre la formule suivante pour la dorure au bain. Pyrophosphate de soude cristallisé, 80 gr; acide cyanhydrique (12 0/0), 8 gr; chlorure d'or cristallisé, 2 gr : on fait dissoudre successivement dans 1 litre d'eau distillée, et l'on chauffe jusqu'à ébullition On nettoie soigneusement l'objet à dorer, on y fixe un fil de cuivre et on le plonge dans le liquide bouillant.

Poulies recouvertes en cuir.

C'est une très bonne méthode que de recouvrir de cuir (ou même de papier) la surface des poulies pour empêcher le glissement des courroies : voici le procédé couramment employé en Angleterre. On enduit d'abord la poulie d'une mince couche de colle forte chaude; puis on sature le cuir côté « chair » d'une solution chaude de noix de galle, on le pose doucement sur la colle forte et on l'y maintient pressé jusqu'à ce que la colle soit sèche.

(1) Voir le texte de cette note, page 403 du présent numéro.

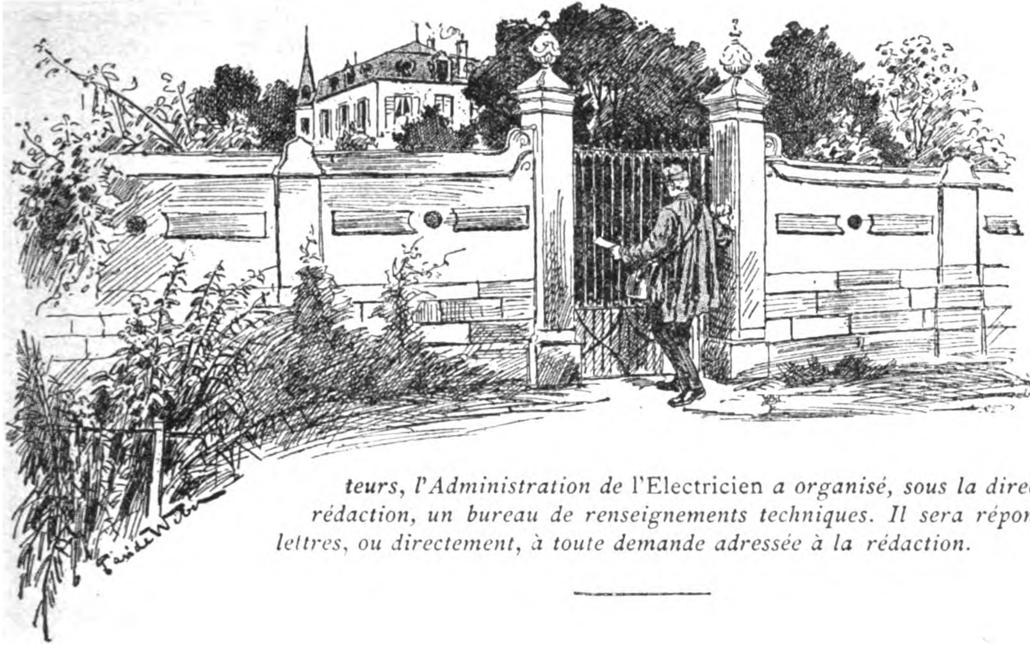
(2) *Comptes rendus*, t. CXXV, n° 23, p. 942.

(3) *Ibid.*, p. 945.

L'Editeur-Gérant : L. De Soye.

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

R. L. — Reçu votre communication que nous allons utiliser prochainement.

L., à Zurich. — Reçu votre article, nous attendons les clichés que nous avons demandés pour le publier.

Un abonné, à Digne (343). — Une simple sonnerie avec trois éléments de pile suffira. Mais il conviendra de poser un câble sous plomb à deux conducteurs pour assurer votre ligne contre toute détérioration.

Un électricien, à Marseille. — Ces renseignements vous seront envoyés par lettre dès que la question aura été étudiée, ce qui demandera environ une huitaine de jours.

Abonné 1203. — Vous trouverez les renseignements demandés et la description de l'appareil dans le tome VIII de *l'Electricien.*

M. G. B., à Salon. — Consultez *l'Electrostatique* de J.-A. Montpellier. Il y a un long chapitre sur les paratonnerres.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Eclairage électrique des trains.

La *Revue scientifique* annonce que plusieurs compagnies de chemins de fer anglaises, parmi lesquelles le *Great Northern* et le *North British*, viennent d'adopter un système permettant d'éclairer à l'électricité individuellement chaque wagon. Ce système, expérimenté d'abord pendant plusieurs mois sur le *London Tilbury and Southern Railway*, consiste à placer sur chaque véhicule une dynamo génératrice et une batterie d'accumulateurs. La dynamo, qui n'absorbe qu'un tiers de cheval, est actionnée au moyen d'une courroie par l'essieu. Les variations de vitesse qui, au premier abord, semblent rendre impossible cette disposition, sont compensées sur la dynamo par un appareil très ingénieux qui permet à cette machine de fonctionner au même régime avec des vitesses comprises entre 20 et 80 km à l'heure; dans ces conditions, le débit électrique reste sensiblement le même, quelle que soit la vitesse du train. Lorsque cette vitesse descend au-dessous de 20 km à l'heure, un régulateur rompt le circuit de la dynamo, met les lampes en communication avec la batterie d'accumulateurs, et substitue ainsi automatiquement cette seconde source d'électricité à la première. Les accumulateurs sont, d'ailleurs, chargés en route avec une partie du courant de la dynamo. Ce système d'éclairage donne, parait-il, de bons résultats. La dépense d'installation sur un wagon de cinq à six compartiments s'élève à environ 1250 francs. Le poids supplémentaire est de 225 kg, et l'excédent de traction emprunté à la locomotive par la dynamo ne dépasse pas un demi-cheval par voiture. Des lampes de 8 bougies éclairent les wagons de première et de deuxième classe, tandis que ceux de troisième classe ne reçoivent que des lampes à 5 bougies.

***

Exposition de Turin.

De très nombreuses demandes d'admission sont déjà parvenues au Comité exécutif de l'*Exposition de Turin* 1898 et, entre autres, celles d'un grand nombre de maisons industrielles étrangères de premier ordre, pour la division internationale d'électricité, et ces demandes vont chaque jour en augmentant.

Pour cette division, il sera institué un prix de 15 000 fr., qui portera le nom de l'illustre et regretté Galileo Ferraris, pour la plus utile application de l'électricité à l'industrie.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* ***M. J.-A. Montpellier***, *rédacteur en chef*, **12**, *rue des Rochers, à Clamart* (*Seine*). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

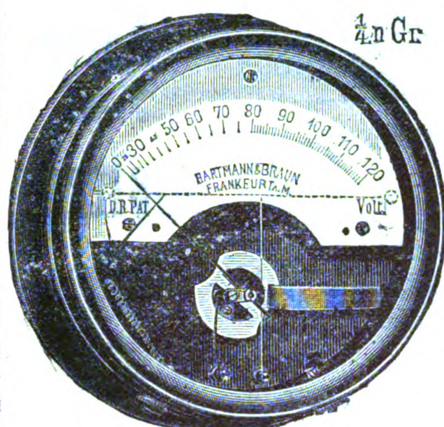
Tout ce qui concerne le service du journal (*abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.*), *doit être adressé à* ***M. L. De Soye***, *administrateur*, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone.)

M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal*, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

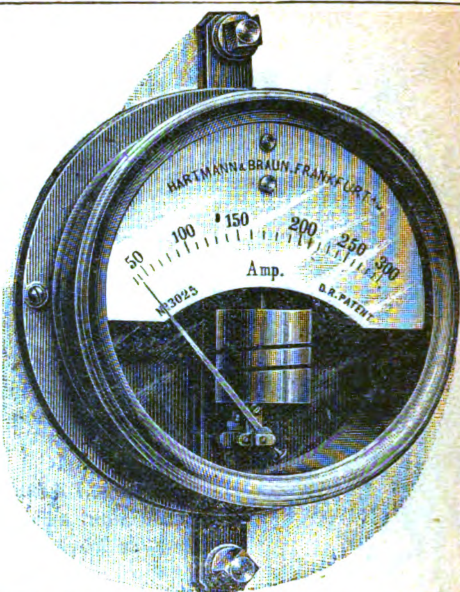
SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES



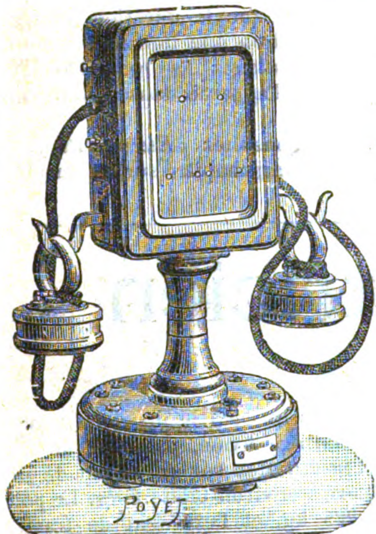
VOLTMÈTRES
ET
AMPÈREMÈTRES
électromagnétiques et caloriques
VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES
AMPEREMÈTRES
POUR HAUTES TENSIONS
OHMMÈTRES
WATTMÈTRES
ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour les mesures d'isolement, de conductibilité et de capacité.

PHOTOMÈTRES



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER & Cº, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMETRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

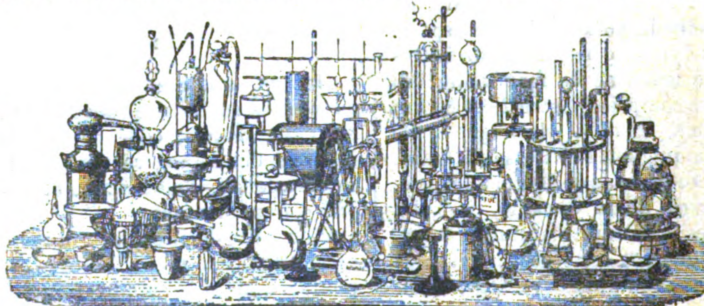
MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

Dans le but de favoriser l'entreprise de tout son pouvoir, le ministre des finances a accordé temporairement la libre importation, en Italie, des marchandises et objets adressés à l'Exposition de Turin 1898, pour la division de l'électricité et pour celle du travail des Italiens à l'étranger.

Le comte Tornielli, ambassadeur italien près la République française, s'emploie activement pour constituer à Paris un Comité d'honneur, dans le but de coopérer au succès de la division internationale d'électricité, en lui assurant le concours de la science et de l'industrie françaises.

L'ambassadeur d'Italie espère obtenir l'adhésion des individualités les plus marquantes pour faire partie de ce Comité, qui sera présidé par l'illustre Berthelot.

Les Sociétés de chemins de fer et de navigation (y compris diverses Sociétés étrangères) ont déjà établi de sensibles rabais en faveur des voyageurs et des objets destinés à l'Exposition de Turin. Les réductions des chemins de fer sont de 50 0/0 pour les marchandises, et, en ce qui concerne les voyageurs, elles ont été accordées dans des mesures variables allant jusqu'à 70 0/0 (groupes d'ouvriers).

*
* *

L'éclairage électrique en France.

ALGER (Algérie). — La salle des fêtes du théâtre municipal sera désormais éclairée à l'électricité.

Il n'y aura ainsi plus du tout d'éclairage au gaz au théâtre.

Cette dernière substitution fera d'ailleurs réaliser à la ville une économie annuelle de 1000 francs sur le prix de l'assurance, les risques d'incendie étant ainsi considérablement amoindris.

DIVONNE (Ain). — M. Dumont, ingénieur électricien, qui a déjà conclu un traité avec la ville de Gex pour l'éclairage électrique de cette ville, vient de passer un traité semblable avec Divonne. On peut espérer que dans quelques mois Gex et Divonne seront éclairés à la lumière électrique.

LILLE (Nord). — Au sujet du projet d'éclairage électrique du Grand-Théâtre, et afin de prévenir le *veto* possible du Contrôle des mines au sujet de l'installation de machines dans les sous-sol du théâtre, il était alors question de mettre à l'étude le projet de création d'une « station électrique » à l'Hôtel de Ville, et d'éclairer au moyen d'une transmission par fils aériens le palais Rihour et le théâtre.

La Compagnie du gaz pouvait riposter par l'article 62 de son cahier des charges permettant à la ville d'employer un mode d'éclairage autre que le gaz pour les voies publiques, mais l'interdisant pour les *établissements municipaux.*

La difficulté fut tournée par la municipalité dont l'intention est, on le sait, d'établir des sous-sols près du théâtre pour y renfermer les machines productrices de l'électricité.

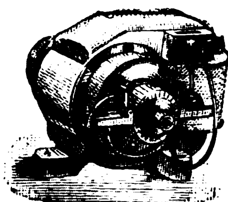
Ici encore, la Compagnie du gaz ne se tient pas pour battue.

Excipant de l'article du cahier des charges ainsi conçu :

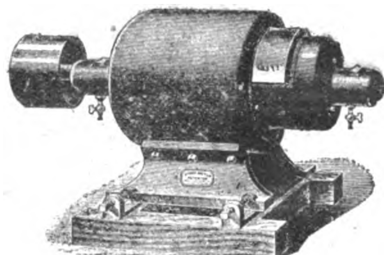
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

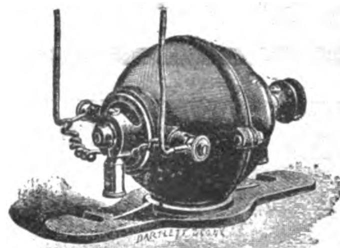
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



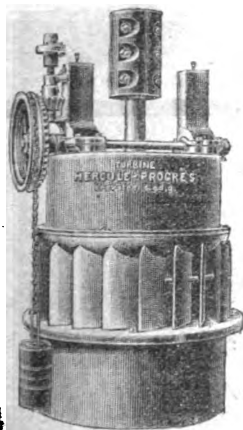
Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 50 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

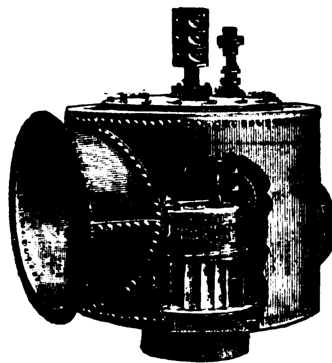
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes Industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*



AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

L. DESRUELLES, Ingénieur-Constructeur

22, rue Laugier, PARIS

BOITE D'ESSAI DE LIGNES

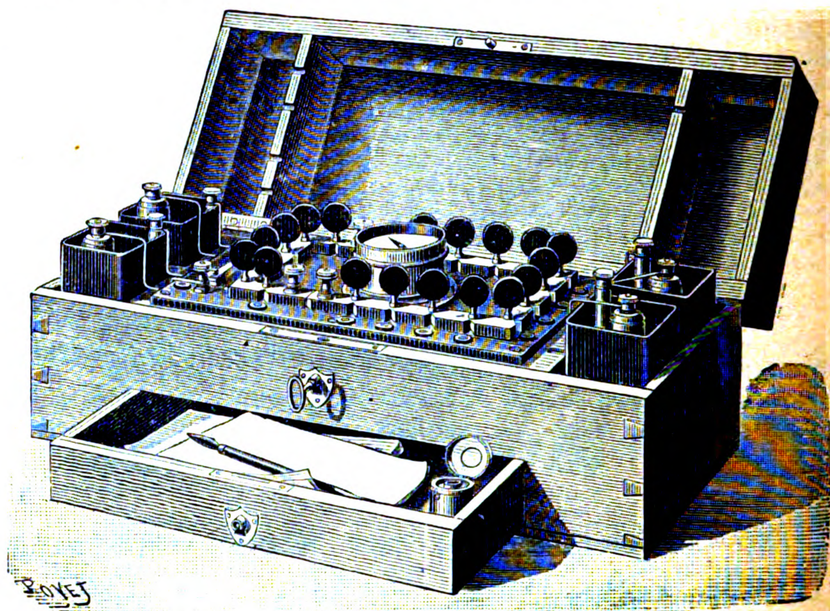
Cet appareil qui, de faible poids, de dimensions restreintes, se transporte facilement à la main, et dont l'utilité s'impose à tous les électriciens, a été combiné pour se prêter tout spécialement aux applications suivantes :

1° Mesures de résistance et d'isolement des installations électriques, telles que lignes télégraphiques ou téléphoniques, canalisations d'éclairage électrique ou de transmission de force, circuits de sonneries électriques;

2° Recherches de dérivations dans les circuits de toutes sortes, mesure et localisation de ses dérivations;

3° Vérification et étalonnage de tous appareils de production ou de consommation de courant (piles primaires, accumulateurs, machines-dynamos, lampes à arc ou à incandescence, bains galvaniques, etc.).

L'appareil comprend :
8 éléments clos;
1 galvanomètre;
1 pont de Wheatstone permettant de mesurer jusqu'à 10 mégohms. Le tout contenu dans une boite en chêne munie d'une poignée.



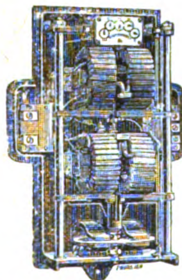
PRIX : 200 FRANCS

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

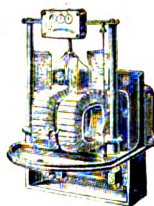


Compteur Thomson triphasé.



Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU



Compteur Duncan.



Disjoncteur.



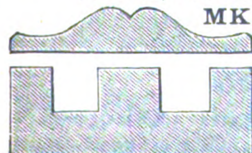
Tachymètre.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

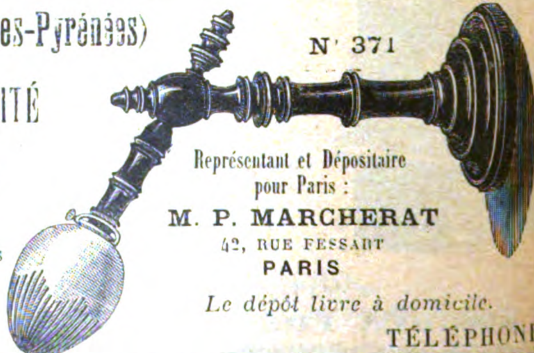
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



N° 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

Art. 31. — Cet éclairage — l'éclairage électrique comprend :

Toutes les voies publiques existantes et celles qui pourraient être créées; les parcs, squares et promenades situées dans le rayon de l'octroi de la ville.

Les rues et passages particuliers livrés journellement à la circulation des voitures et piétons.

Les fournitures du gaz pour les illuminations au compte de la ville en totalité ou en partie.

Les théâtres municipaux, halles et marchés, les établissements hospitaliers, dont les budgets sont approuvés par la municipalité; les églises consacrées aux différents cultes, les écoles municipales et tous les établissements dont tout ou partie des frais d'éclairage sont ou seront à la charge du budget municipal.

Elle dirait que la Ville lui ayant concédé, pour une durée qui a encore 34 années à courir, l'éclairage du Grand-Théâtre, et qu'ayant au surplus obtenu contre cette concession un prix de faveur stipulé à l'article 32 — soit 0 fr. 15 par mètre cube au lieu de 0 fr. 20, prix payé par les particuliers, — ne peut pas rompre ce contrat par sa seule volonté.

Mais pour qu'on ne puisse pas accuser la Compagnie de vouloir imposer pendant 34 ans encore un éclairage un peu démodé au théâtre, elle ferait intervenir l'article 64 de son cahier des charges s'appliquant au cas présent :

L'administration municipale se réserve le droit de réclamer l'application à l'éclairage, tant public que privé, de tout système nouveau, reconnu suffisamment pratique, quels qu'en soient les résultats économiques

Toutefois, l'importance de ce nouvel éclairage ne pourra dépasser, en aucun cas, le dixième de l'importance totale de la consommation.

Les prix et conditions auxquels ce nouvel éclairage devra être entrepris par la Compagnie concessionnaire seront déterminés par l'administration municipale, qui garantira, outre le complet amortissement, avec intérêt de 5 0/0 du capital primitivement engagé dans ce nouveau système d'éclairage, une indemnité équivalente à 5 0/0 de ce capital. Cette indemnité sera due pendant tout le temps que durera le nouveau système d'éclairage et, dans tous les cas, jusqu'à complet amortissement du capital.

Si la Compagnie concessionnaire se trouvait dans l'impossibilité de se charger de ce nouveau système d'éclairage, l'administration municipale se réserve le droit d'en accorder la concession à une tierce personne, dans les limites ci-dessus et sans qu'elle puisse se prévaloir de cette impossibilité pour réclamer la résiliation du présent contrat, ni porter atteinte aux droits acquis.

Donc, d'après cet article, dirait la Compagnie, la ville doit nous mettre en demeure d'éclairer le théâtre à l'électricité et, si nous refusons, elle a seulement le droit de concéder cet éclairage à une tierce personne, par voie d'adjudication ou autrement.

Mais jusqu'à présent, cette mise en demeure n'a pas été faite.

En faisant établir une station centrale, la municipalité obtiendrait un prix de revient minimum tant pour l'éclairage que pour les machines et la main-d'œuvre.

D'autre part, rien n'empêche la municipalité d'autoriser la pose libre de fils aériens.

La concurrence entre industriels intervenant pour l'éclairage privé, la Compagnie ne tarderait pas à revenir de ses prétentions léonines.

D'ailleurs, il est certain que l'état de choses actuel ne peut durer pendant 34 ans, qu'un procès interviendra tôt ou tard et mieux vaux que l'on soit fixé tout de suite.

Voilà ce que dit M. Debierre, adjoint, bien placé pour savoir ce que veut la municipalité.

La commission mixte de l'éclairage électrique du théâtre s'est réunie dernièrement à l'Hôtel de Ville.

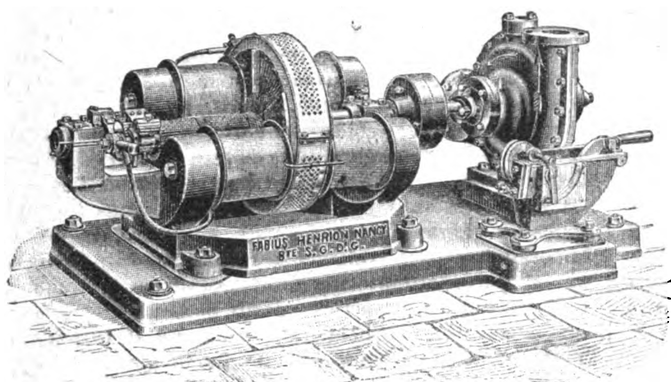
(*Voir la suite, page XVII.*)

EXPOSITION UNIVERSELLE. — PARIS 1889 **MÉDAILLE D'OR**
HORS CONCOURS : CHICAGO & BUCAREST
La plus haute Récompense et l'Unique Médaille d'or accordée aux piles électriques.
PILES LECLANCHÉ à vases poreux et à plaques agglomérées brevetées s. g. d. g.
Élément système **LECLANCHÉ-BARBIER**, breveté s. g. d. g. à aggloméré cylindrique.
MODÈLE A LIQUIDE — MODÈLE SEC
NOUVEAU SEL EXCITATEUR SPÉCIAL breveté s. g. d. g. évitant les cristaux.
Seuls concessionnaires des procédés RAOUL GUÉRIN, Brevetés S. G. D. G.
pour l'immobilisation du liquide des piles par l'Agar-Agar.
SONNERIES - TÉLÉGRAPHIE - TÉLÉPHONIE - ACOUSTIQUE - LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
Ancienne maison E. BARBIER. **LECLANCHÉ et Cie, 188, rue Cardinet, PARIS**



APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

Digitized by Google



Pompe actionnée par dynamo.

POMPES DUMONT

Paris, 55, rue Sedaine. — Lille, 100, rue d'Isly.

POUR USINES,
TRAVAUX D'ÉPENDEMENT,
IRRIGATIONS

SUPÉRIORITÉ JUSTIFIÉE PAR 9.000 APPLICATIONS

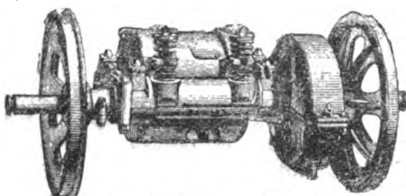
ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*


SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

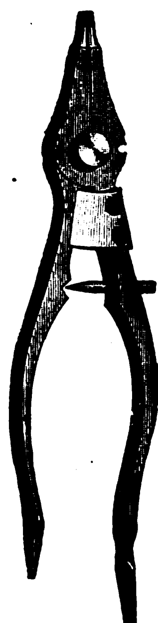
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES pour ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT de FORCE

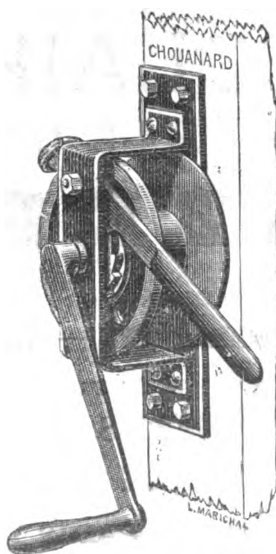
AUX FORGES DE VULCAIN

8, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

Deux projets seulement restent en présence. La commission a longuement discuté sur leurs avantages respectifs.

Sur la demande du maire, président de la commission, les membres présents ont promis de garder le secret le plus absolu afin de ne pas gêner les négociations engagées qui doivent être terminées d'ici quelques jours.

La commission s'est réunie de nouveau pour prendre une résolution définitive, et a définitivement arrêté son choix sur le projet Heilmann, dit de la « Société industrielle des moteurs électriques et à vapeur ».

D'après ce projet, l'énergie électrique sera fournie par un groupe de chaudières, machines à vapeur à grande vitesse et dynamos installées dans une salle spéciale.

La dépense prévue pour l'achat des chaudières, machines et dynamos est de 67,000 francs.

En ajoutant à cette somme les frais d'excavation pour le logement des machines, d'installation, de construction de la cheminée et de canalisation, on arrive à un total de 110 à 120,000 francs.

Miribel (Ain). — *Electricité.* — Après trois délibérations du conseil municipal, et sur le rapport conforme de la commission spéciale nommée à ce sujet, le maire de Miribel vient d'être autorisé à signer le projet de la concession de l'éclairage et de la distribution des forces électriques avec MM. Pérignon-Varnet. La durée de la concession est de vingt-cinq ans; les concessionnaires comptent y ajouter un établissement de bains et de lavoir publics, et espèrent l'inaugurer le jour de la fête patronale de la ville.

Orléans (Loiret). — Le 13 juin dernier a eu lieu la cérémonie de la pose de la première pierre de l'usine destinée à alimenter la ville avec l'eau de l'Yonne et en même temps à l'éclairer à l'électricité.

L'usine sera construite au lieu dit le Pré-de-Bouture.

Paris. — Il sera procédé cette année à l'éclairage électrique des rues de Dantzig, des Morillons, Brancion, du chemin des Péricheux au boulevard Lefebvre, et de la rue de Cronstadt, voies qui environnent l'abattoir de la rive gauche. L'opération ne coûtera pas plus de 5000 francs. Elle est, en effet des plus simples : l'éclairage électrique fonctionne déjà à l'abattoir, et il sera facile, à l'aide d'un transformateur qui est placé à l'entrée principal de l'établissement, d'assurer la communication sans créer un poste spécial.

Il est question aussi d'éclairer à l'électricité le boulevard de l'Hôpital.

*
* *

Les sociétés d'électricité.

Rien ne prouve mieux l'intensité du développement acquis et à acquérir encore par l'industrie des applications électriques, applications auxquelles donnent lieu l'éclairage public et privé, l'exploitation des tramways, la diffusion des moteurs mécaniques, etc., que les nombreuses créations de société d'électricité et les augmentations de capital qui se décrètent pour les sociétés anciennes.

Dans ces derniers jours, une émission d'actions des Usines électriques de Hambourg a été souscrite un grand nombre de fois.

A Paris, la Société Thomson-Houston a réalisé sur un capital actions de 15 millions, 2 millions et demi de bénéfices; elle vient de porter son capital à 25 millions. A Berlin, la grande Société générale d'électricité va élever le sien, qui a déjà fait l'objet de plusieurs augmentations successives, de 25 à 35 millions de marks, et, à chaque émission, elle fait payer aux souscripteurs une somme de plus en plus importante. Les nouvelles actions seront offertes à 190 pour 100 (ce qui, converti en francs, correspond à 900 francs environ pour une action de 500 francs). Les précédentes actions avaient été offertes à 122 et 175 pour 100.

Prenant exemple sur la ville de Francfort, la ville de Berlin va transformer ses tramways à traction animale en tramways électriques.

La Société d'usines électriques de Dresde, poussée par l'affluence des commandes, porte son capital actions de 2 millions de marks à 4 1/2 millions.

C'est encore d'augmentations qu'il s'agit pour la Compagnie des Tramways de Dresde, pour la grande Société des Tramways de Leipzig, pour la Compagnie hongroise de gaz et d'électricité, pour la Société électrique de la Haute-Italie, à Turin. Partout, à Berlin, à Saint-Pétersbourg, en Suisse, en Italie, en Belgique, les compagnies d'électricité font merveille.

*
* *

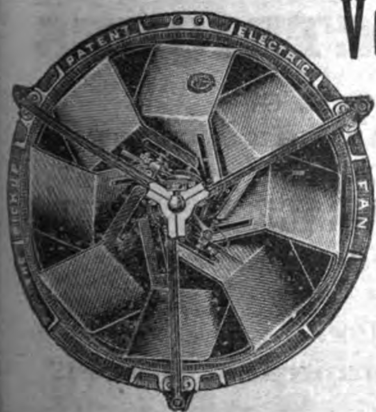
Le halage électrique.

La constitution de la *Société de traction électrique* a rencontré auprès des capitalistes sérieux une faveur telle que les fondateurs de la Société n'ont pas hésiter à exécuter les travaux du premier tronçon de la ligne, partie comprise entre Béthune et Pont-à-Vendin, qui sera mise en exploitation dès le mois de juillet.

Les délégués des Chambres de commerce de Dunkerque, Douai, Cambrai, Béthune et Reims ont émis un avis favorable à ce nouveau mode de traction, qui, d'autre part, est assuré du concours des Compagnies houillères du Nord et du Pas-de-Calais, les premières intéressées au succès de l'entreprise.

Constituée sans apport de la part des fondateurs, dirigée par des ingénieurs et des industriels de la région, gens pratiques et expérimentés, la *Société de traction électrique* se présente dans des conditions exceptionnelles.

Le capital fixé à 2 700 000 francs est déjà en partie sous



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

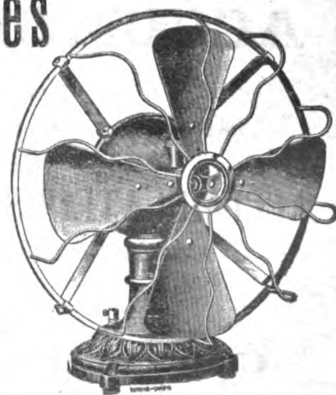
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

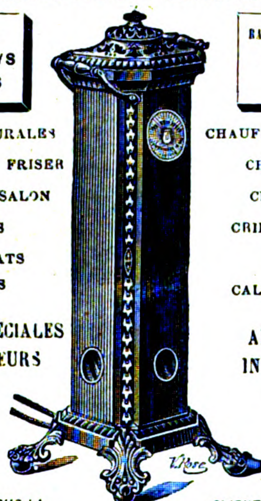
12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

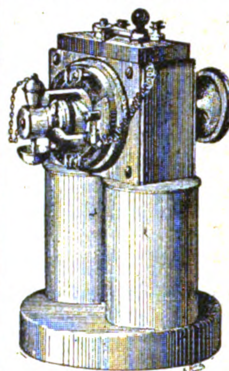
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION
Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)
CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.
CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES
RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ
Modèles déposés.
REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

DOIGNON, INGÉN.-CONST.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
85, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.
ALFRED DININ (E. C. P)
Usine et Bureaux : 132, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

…it. Cet empressement du public s'explique, car les capitalistes ont rarement l'occasion d'entrer dans une affaire qui assure la certitude d'une importante plus-value, un revenu très rémunérateur et la plus complète sécurité.

***

Les adjudications publiques.

Une très intéressante question de droit administratif vient d'être soulevée à propos de l'adjudication publique de travaux d'installation d'éclairage électrique.

Voici du reste les documents relatifs à cette affaire qui intéresse tous les constructeurs.

« Paris, le 5 juin 1897.

« *A Monsieur le Préfet de la Seine-Inférieure, Rouen.*

« Monsieur le Préfet,

« Une affiche officielle approuvée par vous à la date du 25 mai 1897 convie les électriciens pour le 5 juillet prochain, à l'adjudication publique des travaux d'installation de la lumière électrique aux asiles d'aliénés de Saint-Yon et Quatre-Mare.

« Cette affiche contient la note suivante :

« Suivant décision de la Commission départementale « du 24 mai 1897, les machines motrices doivent être cons- « truites dans la Seine-Inférieure. »

« L'illégalité d'une telle restriction vous a certainement échappée; en favorisant spécialement une catégorie de constructeurs aux dépens de tous les autres, en reconstituant entre les provinces françaises les anciennes barrières détruites depuis cent ans, elle créerait un précédent d'une telle gravité, qu'il est impossible à la Chambre Syndicale des industries électriques, de ne pas appeler respectueusement votre attention sur l'erreur de la Commission départementale, consacrée par votre approbation.

« Si la thèse admise par la Commission départementale triomphait, il n'y aurait pas de raison pour ne pas réserver ensuite aux industriels d'une ville, puis d'un quartier, le bénéfice d'une fourniture, et les principes mêmes de l'égalité des contribuables français, et des clauses générales des adjudications, se trouveraient ainsi complètement détruits.

« Nous connaissons trop, Monsieur le Préfet, votre haute équité et votre profonde science du droit administratif pour ne pas être sûrs d'avance du succès de notre protestation, mais pour que l'effet de l'affiche puisse être détruit à temps parmi les concurrents, nous vous demandons de vouloir bien faire insérer l'avis rectificatif dans tous les journaux du département et sur toutes les affiches, avant le 15 juin prochain.

« Je serais heureux de pouvoir faire connaitre à nos adhérents, dans la prochaine réunion de notre syndicat, le résultat favorable de la démarche que j'ai l'honneur de faire en leur nom auprès de vous et je ne doute pas Monsieur le Préfet, que votre haute équité ne nous accorde la satisfaction que nous réclamons.

« Il nous serait très pénible d'avoir à protester, le jour de l'adjudication, au nom de tous les constructeurs-électriciens français, contre cette mesure si peu défendable, et d'avoir à poursuivre, devant le Conseil de Préfecture et, le cas échéant, devant le Conseil d'Etat, l'annulation d'un tel concours qui créerait, pour notre industrie, le précédent le plus désastreux.

« Je vous serais reconnaissant, Monsieur le Préfet, de vouloir bien m'accuser réception de la présente, et je vous prie d'agréer l'assurance de ma respectueuse considération.

« *Le Président du Syndicat professionne des industries électriques,*

« *Signé* : Ferdinand MEYER,

« Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées Directeur de la Cie « Continentale Edison ».

RÉPONSE DE M. LE PRÉFET DE LA SEINE-INFÉRIEURE

« Rouen, le 10 juin 1897,

« A Monsieur le Président du Syndicat professionnel des industries électriques, Paris.

« Monsieur le Président,

« J'ai l'honneur de vous accuser réception de votre lettre du 5 de ce mois.

« Il ne m'appartient de modifier les conditions déterminées par la Commission départementale dans sa séance du 24 mai dernier, relatives à l'adjudication publique des travaux d'installation de la lumière électrique aux asiles d'aliénés de Saint-Yon et de Quatre-Mare.

« Veuillez agréer, Monsieur le Président, etc.

« *Le Préfet,*

« *Signé* : HENDLÉ. »

La Chambre syndicale des industries électriques, d'accord avec celle des mécaniciens, chaudronniers et fondeurs, a pris, dans cette circonstance, l'avis de M. T..., membre du Conseil de l'ordre des avocats au Conseil d'État, qui a été d'avis :

1° Que la clause inscrite dans le cahier des charges de l'adjudication viole à la fois la règle de la libre concurrence et le principe de la liberté de l'industrie;

2° Que les entrepreneurs qui auraient soumissionné et qui auraient été évincés de l'adjudication, bien qu'ils eussent fait le plus fort rabais, uniquement parce qu'ils auraient protesté contre la clause en discussion et refusé de

BACS EN VERRE SPÉCIAL
moulé pour accumulateurs
BREVET APPERT
SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES
Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.
Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs
SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY
PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS
MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ
Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur
en verre blanc, dit
OPALINE Btée S. G. D. G.

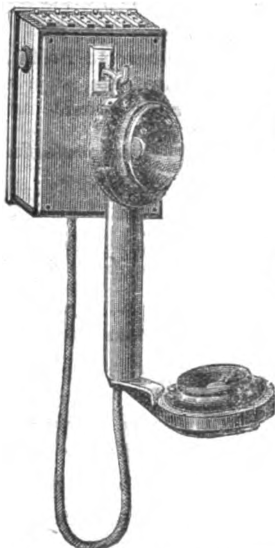
Digitized by Google

POSTES TÉLÉPHONIQUES

LE NOUVEAU

GRAPHIT-MICROPHONE COMBINÉ

A GRANDE DISTANCE



SYSTÈME

DECKERT

ADMIS

PAR L'ADMINISTRATION

Des Télégraphes

SUR LES RÉSEAUX

TÉLÉPHONIQUES

Seul concessionnaire pour la France et l'étranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, PARIS

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 600,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.

Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.

Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.

Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.

Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.

Charbons pour microphones. Qualité supérieure.

Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

LES ACCUMULATEURS DUJARDIN

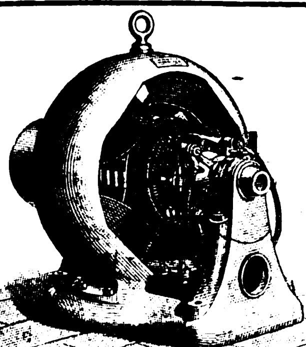
sont les plus puissants
et les plus économiques de tous les systèmes
à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN * ✠ & Cie

DIRECTION	USINE
Rue Vavin, 28	**Pont-Authou**
PARIS	(EURE)

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition Universelle. — Paris, 1889.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· ST ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE* · *TRANSPORT D'ÉNERGIE* · *ÉLECTROLYSE* ·

ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

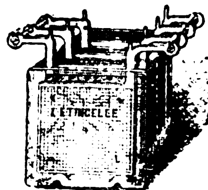


L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION

NAVIGATION — LABORATOIRES



Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

Digitized by Google

ıettre, ont seuls qualité pour faire prononcer la nullité adjudication;

Que les syndicats ou autres associations ne représen- qu'un intérêt collectif sont sans qualité pour protester, point de vue juridique, contre la décision prise par le rtement de la Seine-Inférieure.

ar conséquent, les entrepreneurs d'installations électri- qui voudraient concourir ne doivent pas se laisser ter par la clause dont il s'agit, et ils n'ont qu'à inscrire leur soumission une protestation contre cette mesure. un des soumissionnaires qui aura procédé de la sorte ouve avoir offert le plus fort rabais, et si le département iste à vouloir l'éliminer en raison de son refus préalable, toute qualité pour faire prononcer l'annulation de udication.

* * *

La traction électrique en France.

ASSEL (Nord). — Nous apprenons que la pittoresque te ville de Cassel vient de rétrocéder à MM. de Loriol inet, ingénieurs à Lille, la concession d'un tramway trique destiné à relier la gare à la ville.

ous sommes heureux de pouvoir féliciter la municipalité assel de cette initiative qui fera le plus grand plaisir touristes ainsi qu'à tous ceux qui, dans notre région, erchent une villégiature saine et agréable, et peu gnée.

BREVETS D'INVENTION

te communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

63.299. — Roux et Colardeau. — Four pour la prépa on des produits électro-thermiques (21 janv. 97).

63.308. — Legras. — Appareil électro-médical (21 jan- 97).

63.322. — Hook. — Perf. aux avertisseurs électriques r transport des dépêches (21 janv. 97).

63.327. — Denys-Mathieu. — Perf. aux piles électriques anv. 97).

263.328. — Société alsacienne de Constructions mécaniques. — Transformateur (22 janv. 97).

* * *

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

Envoi franco contre mandat postal adressé à **M. De Soye**, *administrateur de* l'Electricien, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, à Paris.*

A. BOCHET. — *Les installations électriques*. Résumé des conférences faites aux élèves de l'Ecole supérieure d'électricité. In-4° à 2 colonnes. 27 pages. (Paris, Carré et Naud, éditeurs.)

ARMENGAUD AINÉ. — *Le Vignole des mécaniciens*, études sur la construction des machines. Un vol. grand in-8° de 720 pages avec 887 figures. Prix : broché, 25 francs. (Paris, E. Bernard et Cie. éditeurs.)

AIMÉ WITZ. — *Cours supérieur de manipulations de physique*, 2e édition revue et augmentée. Un vol. in-8° avec 133 figures. Prix : 10 francs. (Paris, Gauthier-Villars et fils, éditeurs.)

MASCART (E.). — *Leçons sur l'électricité et le magnétisme* d'E. Mascart et J. Joubert, 2e édition. Tome 2 : Méthodes de mesure et applications. Un vol. in-8°, 921 pages avec 160 figures. Prix : 25 francs. (Paris, Masson et Cie, Gauthier-Villars et fils.)

DOCTEUR A. MASSY. — *Formulaire clinique d'électrothérapie spéciale et appliquée* avec un aperçu d'électro-diagnostic. Un vol. cartonné. Prix : 3 francs. (Paris, Société d'éditions scientifiques.)

DOCTEUR FOVEAU DE COURMELLES. — *Traité de radiographie médicale et scientifique* avec préface de M. le docteur A. d'Arsonval. Un vol. in-8° de 480 pages avec 180 figures. Prix : 10 francs. (Paris, O. Doin.)

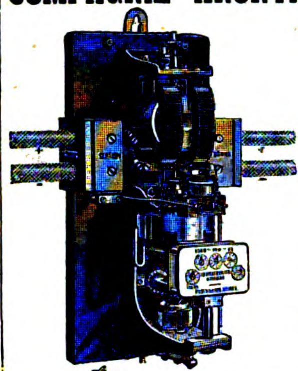
C. WALCKENAER. — *La traction électrique à prise de courant aérienne*. Un vol. in-8° avec figures et 2 planches. Prix : 3 francs. (Paris, P. Vicq-Dunod et Cie.)

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
MARQUE DÉPOSÉE J.H
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR Têtes de Bielles
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
SYSTÈME . HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils



CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS

COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

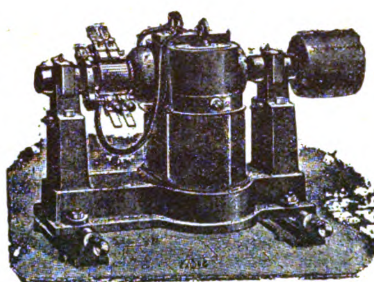
LECTURE DIRECTE ET FACILE

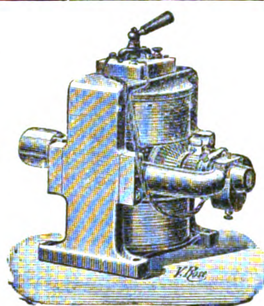
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

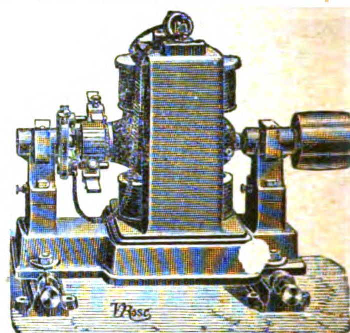
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. —
DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

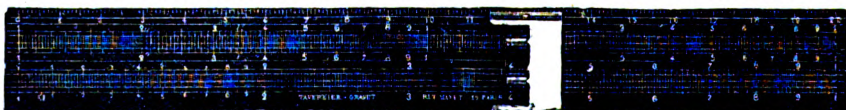
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868. Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

P. W., 88, *quai du Parc, parc Saint-Maur.* — Reçu votre carte, mais la signature étant illisible ne pouvons vous répondre directement. L'article *Scientific American* a été traduit dans la *Revue internationale de l'Electricité*, tome V, pages 45 et 100.

J. L., à Nantes — Reçu carte et documents, merci.

Abonné 1502. — Dès que notre correspondant spécial sera de retour de Bruxelles, nous vous communiquerons les renseignements que nous aurons pu obtenir.

Un ingénieur, à S. — Reçu votre lettre. Les renseignements donnés sont suffisants pour établir un avant-projet.

R. C. — Ces appareils ne sont pas nouveaux, vous en trouverez la description dans l'*Electricien* de 1895.

L., électricien, à Roanne. — Un fil de cuivre 3 mm de diamètre sera largement suffisant, et pour une distance aussi faible la perte de tension sera négligeable, 1 pour 100 au maximum.

N° 707., R. — Dans le cas actuel, un moteur à pétrole serait préférable et plus économique. Il vaut mieux le prendre d'une puissance un peu plus élevée que celle strictement nécessaire, 10 chevaux par exemple au lieu des 8 nécessaires.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Les moyens propres à éviter les accidents des piétons par les voitures de tramways.

M. G. Hippe, directeur des tramways de Munich, a examiné la valeur des dispositifs à appliquer aux voitures pour empêcher les personnes rencontrées par ces voitures d'être blessées.

Il a constaté que les moyens que l'on possède actuellement pour éviter de pareils accidents sont absolument insuffisants.

Le meilleur appareil de protection est un bon frein, actionné au moment du danger par un conducteur attentif.

En ce moment, on recommande surtout les freins à air du système Westinghouse dans lesquels le compresseur d'air est actionné par l'intermédiaire d'excentriques calés sur les essieux des voitures automotrices et où l'air comprimé agit de la façon habituelle dans les cylindres à air, disposés sous la voiture automotrice et sous chacune des voitures d'attelage.

On prône aussi différents dispositifs de freins électriques; il ne parait pas, cependant, qu'aucun de ceux-ci ait déjà donné des résultats suffisamment concluants pour permettre à un système déterminé reconnu comme le meilleur de dominer le marché.

Ce sont encore les freins à main généralement connus qui trouvent les applications les plus nombreuses. Ces appareils bien entretenus fonctionnent d'une façon satisfaisante lorsque la vitesse de marche n'est pas trop considérable.

Il est à prévoir que les freins automatiques seront appliqués pour la traction électrique des tramways, non seulement parce que leur action est plus rapide et plus sûre que celle des freins à main, mais encore parce que la pression du sabot est indépendante de la vigueur de l'agent qui doit manier le frein et correspond à la pression de l'air ou à l'intensité du courant qui le fait agir.

On a imaginé, en Amérique, une quantité d'appareils destinés à empêcher l'écrasement des passants. Ces appareils présentent l'inconvénient d'être appliqués beaucoup trop en avant des essieux. L'espace compris entre la traverse de tête de la plate-forme et les roues devrait rester complètement libre, parce que, dans la plupart des cas, la diminution de vitesse d'une voiture freinée est si considérable sur les 2 ou 3 derniers mètres qui précèdent l'arrêt,

---

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* **M. J.-A. Montpellier**, *rédacteur en chef*, **12**, *rue des Rochers, à Clamart* (Seine). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

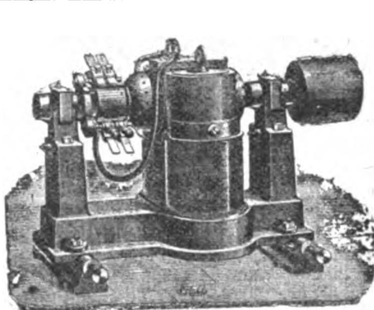
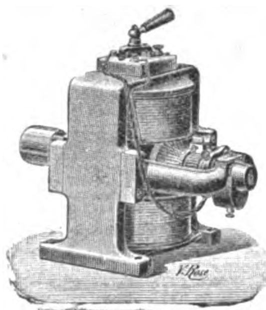
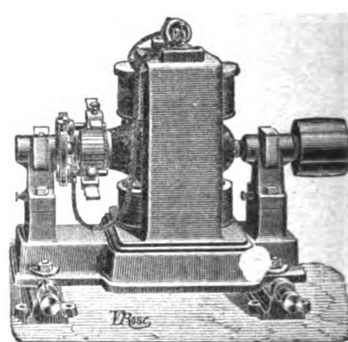
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à **M. L. De Soye**, *administrateur*, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone.

M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal*, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

Digitized by Google

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS

Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

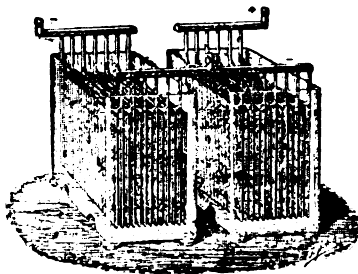
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

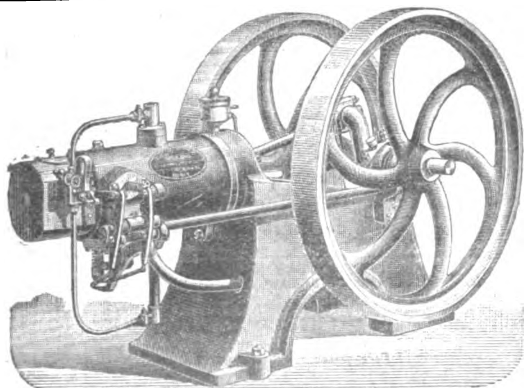
BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.

SIMPLICITÉ



RÉGULARITÉ — ECONOMIE

SOLIDITÉ

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

qu'une personne tombant sous la voiture n'éprouve plus qu'une légère poussée au bout de la course, tandis qu'une personne touchée par un appareil placé au bout de la plate-forme doit recevoir infailliblement un choc tellement violent que des fractures ou des accidents mortels sont presque inévitables. Cet inconvénient ne serait pas évité non plus si ces appareils étaient rendus mobiles dans le sens de la hauteur.

Les résultats de l'étude faite par M. Hippe sont donc, en ce qui concerne les mesures à prendre pour éviter les accidents :

1° Conducteurs de voitures ou cochers attentifs;

2° Freins fonctionnant bien et rapidement;

3° Appareils de protection adaptés immédiatement devant les roues, assemblés d'une façon rigide au châssis et placés à peu de distance du niveau de la rue.

***

L'éclairage et la traction électriques en France.

Besançon (Doubs). — Nous apprenons que des démarches vont être faites par la Compagnie des tramways électriques de Besançon pour obtenir l'autorisation d'installer l'éclairage électrique en ville. Nous croyons que ce projet sera accueilli très favorablement par tous les habitants, l'électricité éclairant mieux et coûtant meilleur marché que le gaz.

Le Mans (Sarthe). — La commission préposée à la réception des tramways électriques a examiné les lignes.

La date de l'ouverture du service public est très prochaine.

Lille (Nord). — La commission spéciale de l'éclairage électrique du Grand-Théâtre ou du moins la majorité de cette commission, a accepté définitivement le projet de la Société industrielle de moteurs électriques et à vapeur (établissement J.-J. Heilmann) que proposait M. Staes-Brame dans son rapport.

Le devis d'installation, qui était primitivement de 70,200 francs, a été réduit à 67,000. Il comporte le générateur, le moteur, la dynamo, les conduites, etc., bref toute l'installation, sauf les gros travaux de maçonnerie.

L'usine sera installée sous la place du Théâtre excavée assez largement pour permettre de placer de nouvelles machines si le besoin s'en faisait sentir. A la cheminée en fonte prévue primitivement, on substituera une cheminée en briques qui passera dans le théâtre même; la prise d'air se fera toujours sur la place même et sera masquée par un kiosque.

Le projet adopté comprend : une chaudière Babcok, une machine Willans et une dynamo Brown-Boveri.

La consommation de charbon par kilowat-heure serait de 1 kil. 680.

L'éclairage comprendra : 18 lampes à arc de 8 ampères, 177 lampes blanches de 10 bougies, 500 lampes blanches de 16 bougies, 360 lampes de couleurs de 16 bougies, 42 lampes de secours de 10 bougies et 5 projecteurs de scène. Actuellement, il y a 881 becs de gaz.

En cas d'accident, d'avarie ou de réparation, l'éclairage de grand secours sera fourni par la Société lilloise d'éclairage électrique, à l'aide d'un interrupteur tripolaire à renversement, permettant de relier, au tableau de distribution, la canalisation du Théâtre à celle du secteur.

Les lampes permanentes de secours et celles de ronde seront alimentées par une batterie d'accumulateurs qui sera chargée une fois par semaine à l'aide des machines du théâtre. Le prix de cette batterie et de ses appareils accessoires sera de 11 000 francs environ.

Le lustre sera relevé et sa partie inférieure seule sortira du plafond; elle sera garnie de 80 lampes de 16 bougies. Le lustre ne gênera donc plus la vue.

Aux 67 000 francs montant du devis adopté, il faut ajouter les dépenses d'excavation et de construction de la salle des machines. La dépense totale sera d'environ 110 000 à 120 000 francs.

Si l'on tient compte, bien que l'administration municipale ne les ait pas fait entrer dans son budget, de l'amortissement et des intérêts du capital engagé, de l'amortissement nécessaire des machines, on peut évaluer à 25 000 francs la dépense annuelle d'éclairage par l'électricité. L'éclairage au gaz coûtait 17 500 francs.

Limoges (Haute-Vienne). — On annonce que l'inauguration officielle des tramways électriques a eu lieu le samedi 26 juin. Des lettres d'invitation ont été adressées par M. le Préfet, par M. le Maire de Limoges et par MM. Grammont père et fils, propriétaires de la concession.

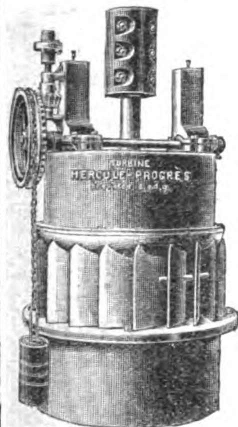
Depuis toutes les lignes de Limoges sont ouvertes à la circulation.

Nouzon (Ardennes). — Nous apprenons que la ville de Nouzon vient de traiter définitivement pour l'éclairage public à l'électricité, avec une société de Valenciennes.

Cet éclairage doit commencer le 15 octobre prochain.

Nous croyons savoir que la municipalité a l'intention d'inaugurer cette importante transformation vers cette époque.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

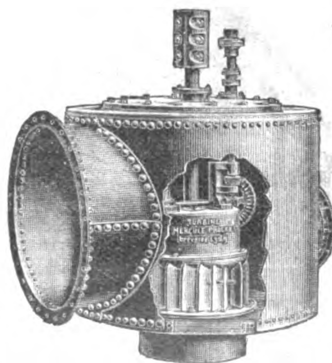
Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs
Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, B.lmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

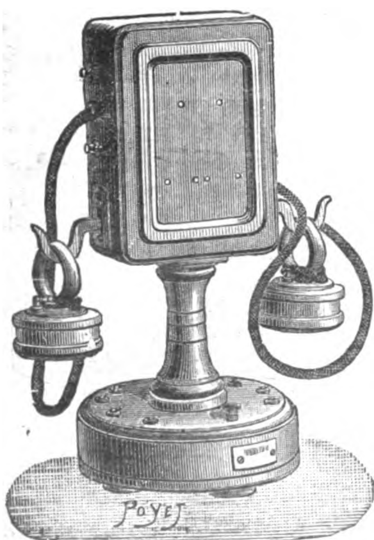
POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Alger (Algérie). — La Compagnie concessionnaire de ligne de tramways électriques, de l'Hôpital du Dey la Colonne-Voirol, a reçu, des conférences mixtes qui sont réunies ces jours derniers, un avis favorable au acé définitif.

Quelques modifications de peu d'importance ont bien é apportées, mais la Société, quitte à remanier suivant s indications qui lui seront transmises, a décidé de ommencer les tramways et elle les a fait attaquer immédiatement devant les écoles supérieures à l'Agha.

Le Maire de la ville d'Alger a informé ses concitoyens ue, par arrêté préfectoral en date du 1er juin 1897, une uquête d'utilité publique d'un mois, du 12 juin courant u 13 juillet prochain, était ouverte en vue de l'établissement d'une ligne de tramway électrique d'Alger (Bal-el-Oued) à la Bouzaréa (Ecole Normale), par Notre-Dame-'Afrique.

* * *

La fête du 14 juillet et les forains.

Le préfet de police a adressé à tous les commissaires de police de Paris la circulaire relative aux prescriptions à observer à l'occasion de la fête du 14 juillet. Ces prescriptions sont les mêmes que les années précédentes. Toutefois, en ce qui concerne l'éclairage des baraques foraines, l'ordonnance de M. Lépine porte un nouveau paragraphe qui est ainsi conçu :

« L'usage du pétrole et des essences minérales est absolument interdit dans les baraques où le public est admis ou qui leur sont contiguës. Dans les autres, il n'est que toléré. »

Les forains devront donc utiliser pour l'éclairage l'électricité ou le gaz.

Mais il faut avouer qu'ils ne se sont guère encouragés à suivre les prescriptions nouvelles, puisque les quatre incendies qui viennent de se déclarer à l'esplanade des Invalides et à la fête de Neuilly, ont été précisément occasionnés par la lumière du gaz.

Dura lex... sed lex!

* * *

L'électricité à Monceau-sur-Oise.

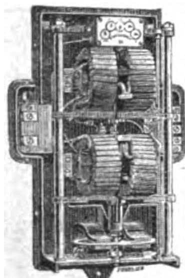
Nous lisons dans le *Journal de l'Aisne* :

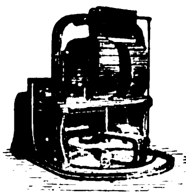
« Si, au cours d'un récit de voyage, le narrateur racontait qu'arrivant un soir dans un tout petit village de 250 habitants, il n'a pas été peu surpris de traverser des rues et de se trouver sur une place inondée de lumière électrique; s'il ajoutait que sa surprise s'est changée en stupéfaction en constatant que la cour intérieure de l'auberge, que les écuries étaient également pourvues de lampes électriques, et en apprenant qu'il en était de même dans toutes les cours de fermes, dans toutes les granges, dans toutes les étables, dans toutes les places d'habitation, dans l'église elle-même, le lecteur ne manquerait pas de dire ou qu'on se moque de lui, ou que l'auteur parle d'un village d'Amérique, à moins qu'il ne s'agisse de quelque conte de fées.

Non pourtant, — le fait est exact, matériellement exact, et c'est à deux pas de nous qu'il se passe, — à Monceau-sur-Oise, près de Guise. Ces progrès, que de grandes villes n'ont pu réaliser encore, la commune de Monceau-sur-Oise les a largement appliqués chez elle : la plus modeste chaumière y est aujourd'hui éclairée à l'électricité, et non seulement l'habitant a trouvé tous les avantsges d'une lumière à la fois vive et douce, toujours égale, répartie dans toute sa maison, dans toutes les dépendances

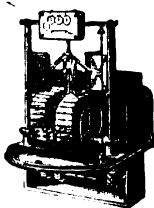
(*Voir la suite page XV.*)

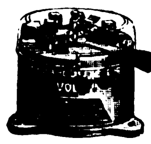
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS

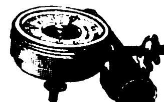

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU

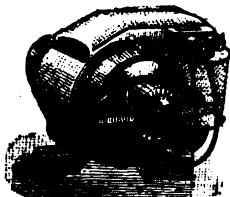

Compteur Duncan.

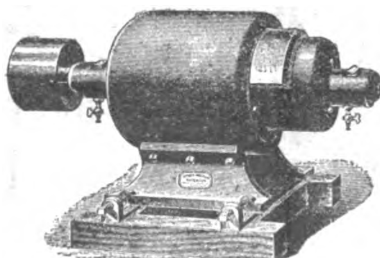

Disjoncteur.

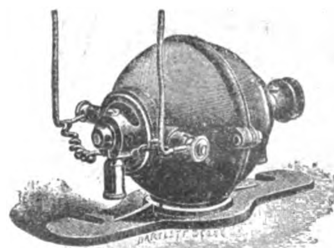

Tachymètre.

SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES
E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

Demander la brochure spéciale 1 fr. 75


Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.


Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 40 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.

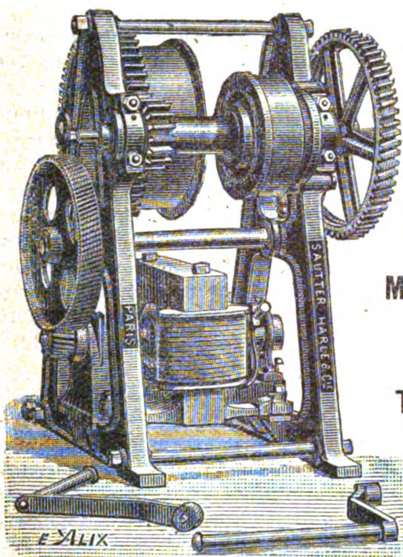

Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

Digitized by Google

ÉLECTROMOTEURS

de toutes puissances

GRANDE VARIÉTÉ DE TYPES



APPLICATIONS

à la commande

DES

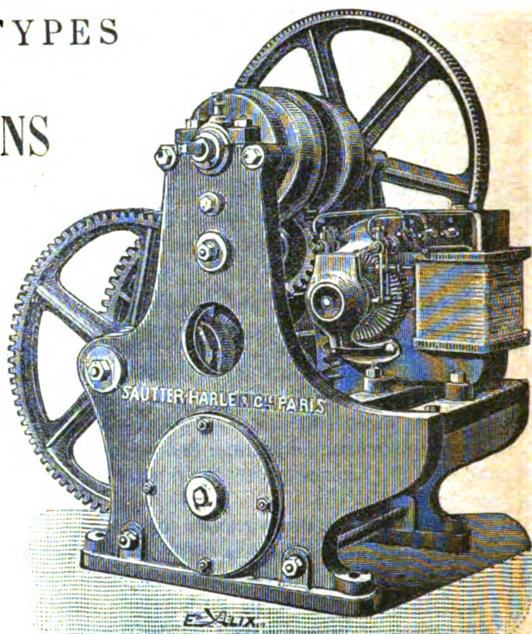
MONTE-CHARGES

GRUES

TRANSBORDEURS

ET A

l'outillage industriel



SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie

Entretien

Types spéciaux

pour la

TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux

et

Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville

PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS

Envoi franco sur demande.

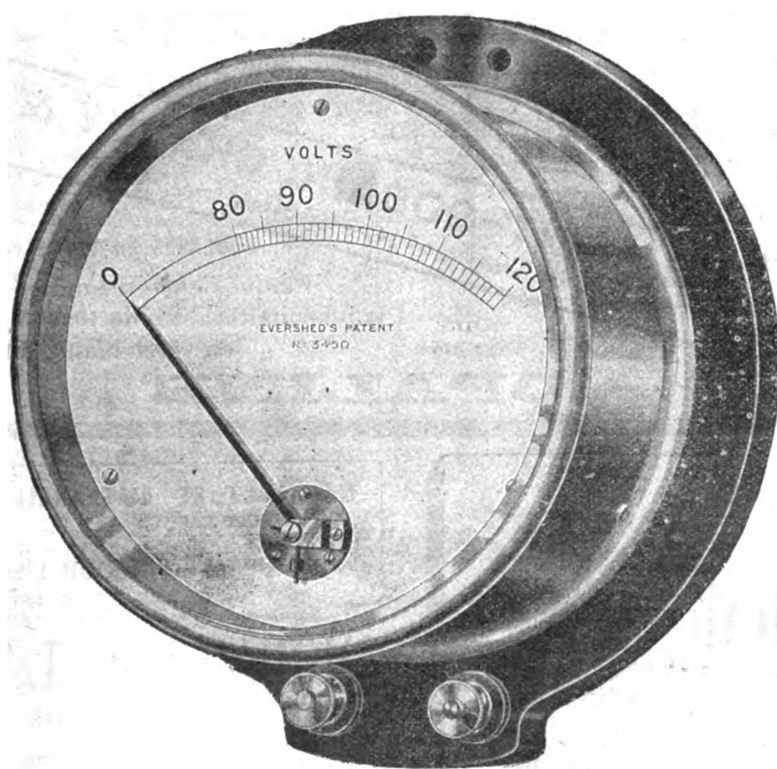
TÉLÉPHONE

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

DE HAUTE PRÉCISION

(TYPE ÉTALON)

Système EVERSHED



VOLTMÈTRE ÉTALON, SYSTÈME EVERSHED

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

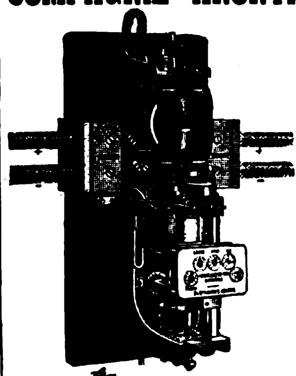
E.-H. CADIOT & C[ie]

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT

Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils



CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS

COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs.

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION
de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

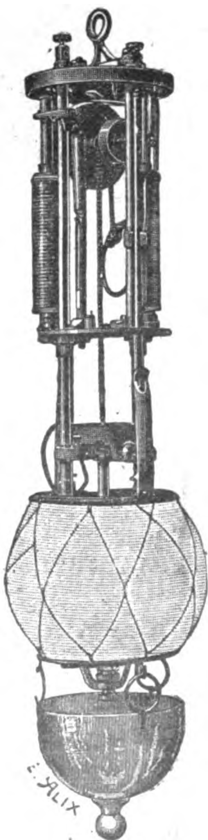
sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS



LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction, Réglage et Dé (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque

Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX

MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

de son exploitation agricole ou industrielle; non seulement il a évité les ennuis et les embarras des lampes de tout système, l'entretien qu'elles demandent, les dangers d'incendie qu'elles peuvent présenter; mais il a réalisé une économie considérable : l'éclairage d'une lampe électrique, *quelle que soit la durée de l'ignition*, revient en effet au prix net de 15 francs par an.

Ce n'est pas assez dire : au moyen d'une ingénieuse combinaison, on est arrivé à produire, pour le même prix de 15 *francs par an*, l'éclairage d'une maison tout entière : l'allumage d'une lampe dans une pièce éteint en effet, automatiquement, la lampe qui brûlait dans la pièce voisine, de telle sorte que l'on peut n'avoir jamais en réalité, qu'une lampe allumée, tout en étant éclairé partout où l'on a successivement besoin de l'être.

Est-ce tout? Non. Bien que ce soit déjà assez curieux et pratique comme cela! Ayant la lumière, les habitants de Monceau-sur-Oise se sont dit, suivant cette vieille formule qui veut que l'appétit vienne en mangeant, qu'ils pouvaient demander à l'électricité autre chose encore : la force motrice, par exemple. Et le projet n'a pas été plutôt conçu qu'il se trouvait heureusement exécuté.

Au dernier concours général à Paris, nous n'étions pas peu surpris de voir, dans la grande galerie des machines, une batteuse qui s'appelait *l'Electrique*, et qui portait cette mention : « Association des cultivateurs de Monceau-sur-Oise. »

Il y avait là un double intérêt. L'intérêt qui s'attachait à la machine elle-même, au progrès qu'elle réalisait, à l'application d'une force nouvelle à la mécanique agricole; et il y avait aussi l'intérêt moral, supérieur par conséquent, qui résultait de ce groupement d'agriculteurs du même pays en vue de la mise en commun de leurs intelligences, de leurs ressources, de leurs efforts, pour l'exercice de leur profession, dans les meilleures conditions possibles.

C'est ainsi qu'il nous a été donné dernièrement de voir la force motrice électrique appliquée, non seulement à une batteuse à grand travail qui peut battre jusqu'à neuf cents gerbes à l'heure, mais à des concasseurs, à des coupe-racines, à des pompes, à des trieurs, avec ces avantages énormes que le travail est d'une régularité absolue, que la mise en marche est immédiate, que la transmission est appliquée partout où il peut être utile que l'appareil soit mis en fonctions : au pied même d'une meule, dans la cour de la ferme, à l'intérieur des granges.

Comment ces résultats admirables ont-ils été obtenus? Grâce à l'intelligence, à l'esprit d'initiative et de progrès de trois hommes qui ont su tirer un merveilleux profit d'une simple chute d'eau, MM. Vinchon père et René Vinchon, son fils, se sont dit que l'on pouvait demander à une chute de 30 mètres de large sur 2,10 m de hauteur, développant 150 chevaux d'énergie, autre chose que de faire tourner les roues de leur moulin; et secondés avec un zèle ardent et une compétence absolue par M. Desson, ingénieur, ils ont appliqué cet excédent de force de leur chute d'eau à la production de ces courants électriques qui distribuent la lumière dans tout le village, communiquent le mouvement à tous les appareils agricoles, et n'ont pas encore dit le dernier mot de leur emploi et de leur développement.

C'est MM. Vinchon père et fils et Desson, qui ont conçu l'ingénieuse et féconde idée d'associer les cultivateurs de Monceau à l'œuvre qu'ils avaient conçu et ils ont tout d'abord trouvé en l'un d'eux, M. Maillet, le plus précieux concours.

Il n'est que juste de rendre ici un hommage mérité à ces hommes de cœur, de science, de progrès et de dévouement, qui ont eu à lutter contre de grosses difficultés, et sont venus à bout de toutes, parce qu'ils sentaient que ce qu'ils faisaient répondait au bien général, et parce qu'ils n'ont cessé de se prêter les uns aux autres, le concours le plus dévoué et le plus généreux.

C'est grâce à eux que la commune de Monceau-sur-Oise peut se vanter, aujourd'hui, de marcher à la tête de tous les progrès. C'est grâce à eux qu'elle a, dans ce département, dans cette région, dans la France entière peut-être, une situation privilégiée, et que ce qu'on voudra faire maintenant, il faudra le faire... comme à Monceau.

***

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

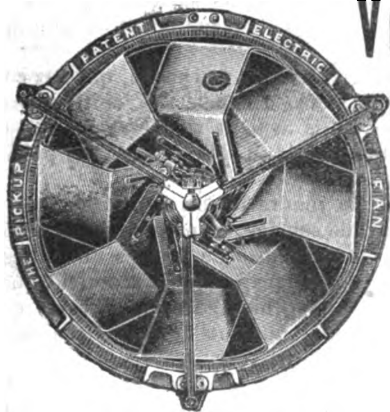
ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.



G. DE WILDE & Cie, 19, r. J.-J.-Rousseau, Paris. TÉLÉPHONE

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul. Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

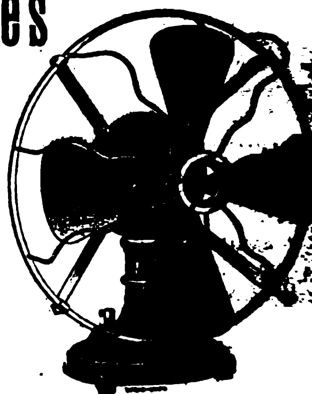
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



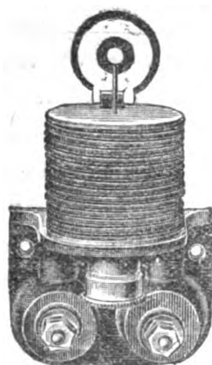
E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

VOIGT & HAEFFNER

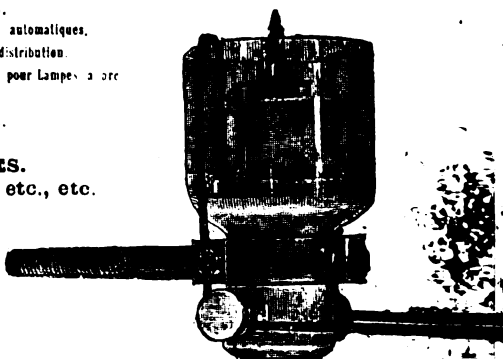
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — TÉLÉPHONE



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.
« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.
« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.
« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

263.388. — Boisseau du Rocher. — Production de courants (25 janv. 97).

263.398. — Meygret. — Filtration électro-chimique des liquides (25 janv. 97).

263.408. — Brillon. — Electro-accumulateur (26 janv. 97).

263.419. — Delavau. — Lampe électrique (2 févr. 97).

263.421 — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perf. aux compteurs d'énergie électriques (26 janv. 97).

263.422 — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perf. aux tramways électriques (26 janv. 97).

263.423. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Perf. à un appareil de freinage électrique (26 janv. 97).

263.437. — Messing. — Amortisseur de son pour lignes téléphoniques (26 janv. 97).

263.450. — Joyce et Deuther. — Fours électriques (26 janv. 97).

263.493. — Engl. — Châssis isolateur pour électrodes (27 janv. 97).

263.494. — Persichetti. — Procédés de galvanoplastie pour la formation de l'enveloppe de projectiles (27 janv. 97).

263.526. — Dumoulin. — Fabrication des tubes par l'électrolyse (28 janv. 97).

263.535. — Thèryc. — Pile au brome (28 janv. 97).

263.544. — De Méritens. — Pile (29 janv. 97).

263.549. — Mackey. — Perf. aux lampes électriques à incandescence (29 janv. 97).

263.555. — Goubaux. — Ampèremètre (29 janv. 97).

263.572. — Compagnie générale de traction électrique. — Perf. aux tramways électriques (30 janv. 97).

263.580. — Compagnie générale des Lampes à incandescence. — Tenons des culots pour lampes à incandescence (30 janv. 97).

263.617. — Chavarrio Contardo. — Hauts fourneaux électriques (1er févr. 97).

263.621. — Dyer et Reichelt. — Moteur électrique (1er févr. 97).

263.658. — Nash. — Appareils de traction électrique (2 févr. 97).

263.675. — Carse. — Perf. dans les compteurs électriques (2 févr. 97).

263.678. — Cirla. — Canalisation souterraine pour tramways électriques (2 févr. 97).

263.682. — Heinz. — Perf. à la construction des accumulateurs (2 févr. 97).

263.716. — Davis. — Régulateur électrique (3 févr. 97).

263.732. — Desrozier. — Dispositif de sûreté pour les canalisations électriques (4 févr. 97).

263.761. — Lehmann et Mann. — Grille d'accumulateur (5 févr. 97).

263.767. — Société d'Electro-Chimie. — Cloison poreuse pour l'électrolyse (5 févr. 97).

263.768. — Nodon. — Cloison poreuse pour piles (5 févr. 97).

263.785. — Mange frères et MM. Castel de Courval et Woestyn. — Accumulateur (6 févr. 97).

263.787. — Clerc et Fingault. — Perf. aux accumulateurs électriques (6 févr. 97).

263.832. — De Mare. — Filament pour lampes électriques (8 févr. 97).

263.833. — Von der Heydt. — Barrage générateur de l'énergie électrique (8 févr. 97).

263.911. — Lescanne. — Pile (10 févr. 97).

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

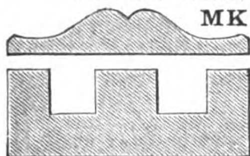
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE **Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.**

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie

43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43

PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES

LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

LES ACCUMULATEURS DUJARDIN

sont les plus puissants et les plus économiques de tous les systèmes à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN ** & Cie

DIRECTION	USINE
Rue Vavin, 28	**Pont-Authou**
PARIS	(EURE)

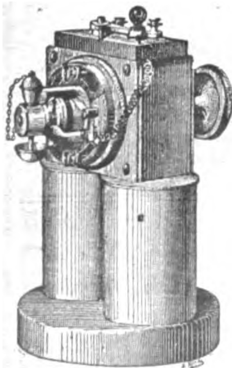
MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition Universelle. — Paris, 1889.

DOIGNON, Ingén.-Const.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

88, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS

pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.

Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges Ventilateurs et Pompes électriques etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. Dassano, à Poirino. — La Société l'Eclairage électrique, 53 *bis*, rue de Châteaudun, à Paris, pourra vous fournir la dynamo que vous désirez. Ecrivez-lui directement pour avoir le prix.

E. Piron, chimiste, Paris. — Reçu votre lettre à laquelle nous répondrons prochainement.

J. L., Nantes. — Reçu vos envois; étais absent de Paris et n'ai pu vous en accuser réception plus tôt.

E. Pollatschek, Alexandrie. — Nous demandons les renseignements que vous désirez et vous écrirons dès qu'ils nous seront parvenus.

Abonné 1333. — Vous trouverez ces renseignements dans le *Formulaire de l'Electricien* d'Hospitalier. L'édition de 1897 vient de paraître.

Un télégraphiste, à Paris. — La description complète du système Marioni sera publiée prochainement dans l'*Electricien.*

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Inauguration du buste de D. Colladon à Genève.

Voici le texte des discours prononcés le 14 avril dernier, par M. Lucien de Candolle et M. A. Bourdillon, lors de l'inauguration du buste de D. Colladon à Genève.

Discours de M. Lucien de Candolle.

En l'absence de M. de Saussure, président de la Société des Arts, je me vois appelé à représenter cette association dans la cérémonie de ce jour.

On vous a expliqué pourquoi la Classe d'Industrie, à laquelle appartient l'idée de reproduire par un buste les traits de Colladon, s'est modestement effacée lorsqu'il s'est agi de le donner à la Ville de Genève; en invoquant pour cela l'intervention de la Société des Arts, la Classe d'Industrie a voulu marquer, d'une part, l'étroite solidarité qui rattache à la société mère chacune de ses trois classes, elle a voulu aussi rappeler les liens intimes qui, jadis et pendant une série d'années, unirent Daniel Colladon à la Société des Arts. Celle-ci fut en effet un de ses principaux centres d'activité. Et cela devait être; vu la nature même de ses travaux, Colladon rencontrait dans ce milieu, à la fois scientifique et pratique, la sympathie et l'aide de collaborateurs compétents.

Colladon fut en effet, à la fois, un savant et un industriel. Le goût de la science se manifesta chez lui de bonne heure. On sait que, déjà en 1818 (il avait alors 15 ans), il fonda, avec Alph. de Candolle, Prevost, Eug. de la Rive et quelques autres, une société qui n'était point une simple réunion d'amis, mais qui attendait de ses membres la présentation de travaux originaux. Et ce zèle, cette passion pour l'observation et l'étude ne se démentit pas un seul jour pendant sa longue carrière.

Mais, si vous lisez, soit les biographies publiées à l'époque de la mort de Colladon, soit le volume dans lequel il a consigné lui-même le récit de sa vie, vous serez frappés de voir que les applications de la science l'intéressaient surtout.

Sans doute ce n'est pas là le seul côté des recherches scientifiques; certains esprits se passionnent pour la théorie pure; quelques-uns même poursuivent comme un beau rêve, l'espoir d'obtenir un jour, par son moyen, la connaissance de ce que le philosophe anglais appelle *l'inconnaissable*, de trouver, par l'observation et le calcul, la solution des

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* **M. J.-A. Montpellier,** *rédacteur en chef,* **12,** *rue des Rochers, à Clamart* (Seine). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

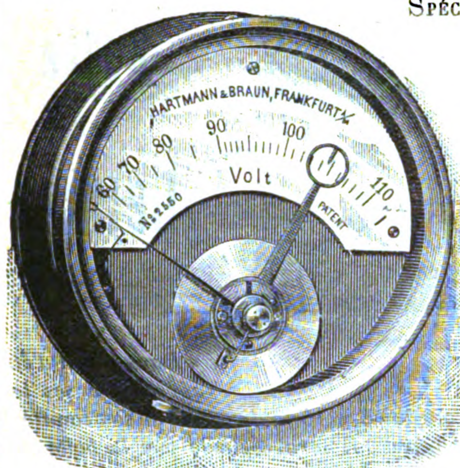
Tout ce qui concerne le service du journal (*abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.*), *doit être adressé à* **M. L. De Soye,** *administrateur,* **18,** *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone.

M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal,* **18,** *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* **4** *à* **6** *heures.*

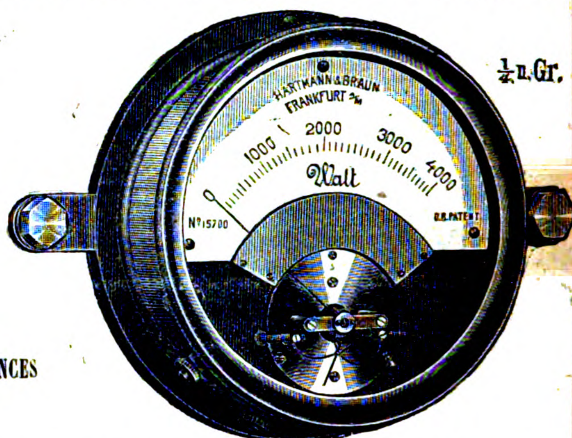
Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, FRANCFORT-SUR-MEIN

Spécialité : INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

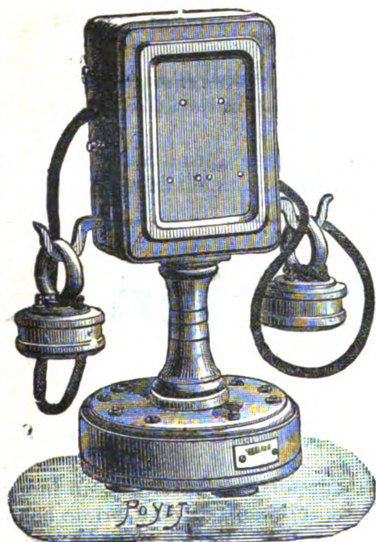


VOLTMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
ENREGISTREURS
COMPTEURS
GALVANOMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES
PHOTOMÈTRES



¼ n. Gr.

Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et Cᵒ, Paris, 18, cité Trévise.



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

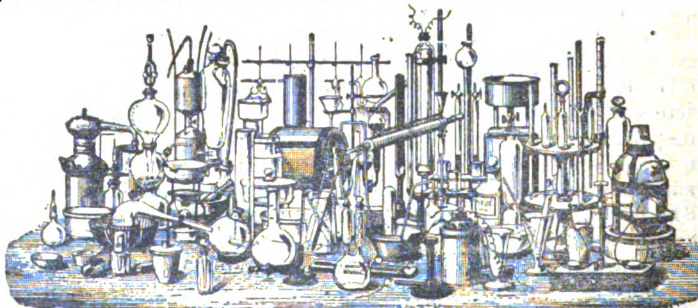
MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

grands problèmes que, jadis, les philosophes et les théologiens osaient seuls aborder: la nature essentielle des êtres, leur origine et leur fin probable, la définition de la vie, de l'esprit et de la matière.

La pensée scientifique de Colladon ne se portait guère dans cette direction; non pas que son esprit manquât de la profondeur et de la hauteur de vues que comporte l'étude de ces questions. Mais il avait à leur sujet des solutions acquises, celles de sa foi religieuse, et il ne paraît pas avoir conçu le moindre doute à leur égard.

Voyant dans la science principalement ses applications, Colladon fut bien l'homme de notre époque; car c'est bien d'elle qu'on doit dire que l'industrie est son maître. Et à ce propos, Messieurs, permettez-moi une digression.

Je me demande souvent si les hommes qui participent au grand mouvement industriel du siècle, en particulier ceux qui en sont les chefs, en comprennent toujours la portée et se rendent compte des résultats qu'il devra produire.

Que ces résultats soient grandioses, excellents même sous certains rapports, nul ne les contestera. L'humanité acquiert une somme de bien être que nos ancêtres n'auraient pas même imaginé être possible; la richesse s'accroît dans des proportions colossales; chose particulièrement heureuse, elle ne se concentre point entre les mains de quelques privilégiés, ainsi que le prétendent des polémistes superficiels, mais elle se divise et se morcelle à l'infini, portant, chez un nombre toujours plus grand de familles et d'individus, un peu ou beaucoup d'aisance et de sécurité. C'est là le beau côté, mais il y en a d'autres; il y en a surtout un autre dont on commence, trop tard peut-être, à se préoccuper. Ce triomphe de l'industrie ne s'obtient pas sans durs sacrifices; l'esthétique n'est pas de la fête. Trop souvent un progrès industriel fait disparaître une chose qui était parfaitement belle, ou en fait surgir une autre qui est parfaitement laide. En sera-t-il toujours ainsi? Ne trouvera-t-on jamais la conciliation de l'utile avec le beau? Telle est la question que beaucoup se posent avec inquiétude.

Nous ne pouvons concevoir, en effet, le bonheur d'un peuple qui ne ferait pas, dans sa vie, une large place aux jouissances du beau. Et il n'est pas besoin de longs raisonnements pour saisir que ce principe est particulièrement grave pour un État démocratique, si celui-ci tient à conserver son rang parmi l'élite des nations.

Mais je reviens à mon sujet.

Ce que furent les travaux de Colladon, ce n'est pas à moi de vous le raconter; car, dans la bouche d'un ignorant, ce récit risquerait bien de n'être qu'un insipide catalogue. Je rappellerai pourtant quelques faits. Ce furent d'abord d'ingénieuses recherches sur la propagation du son dans l'eau; plus tard l'invention d'un galvanomètre perfectionné; puis, de fécondes recherches pour la mesure du travail des machines, de nombreuses études sur le gaz d'éclairage, qui valurent à Colladon une autorité européenne dans ces questions, la découverte du principe des fontaines lumineuses; enfin, des travaux suivis sur l'emploi de l'air comprimé, travaux qui ont rendu possible le percement des Alpes. On sait que, dans cette dernière affaire, les droits de l'inventeur furent tout d'abord méconnus, et ce fut pour lui une grande douleur.

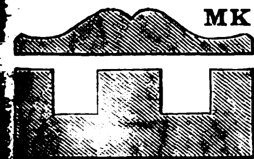
Mais, Messieurs, pour nous, Genevois, il y autre chose encore.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



N° 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

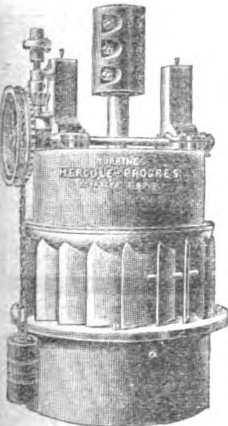
GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

TURBINE HERCULE PROGRES

Breveté S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

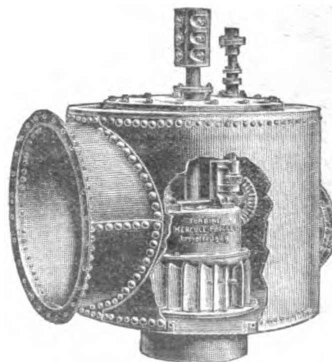
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.



Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.1 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — **Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.**

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

SPÉCIALITÉ D'APPAREILS DE MESURE

INDUSTRIELS ET DE LABORATOIRE



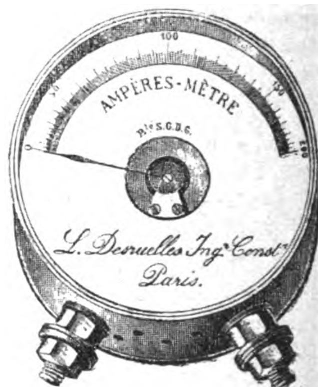
VOLTS-MÈTRES

ET

AMPÈRES-MÈTRES

Pour courants continus et alternatifs.

APPAREILS DE CONTROLE DE LIGNE



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

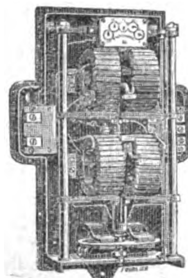
PARIS — 22, rue Laugier, 22 — PARIS

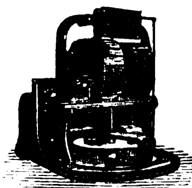
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

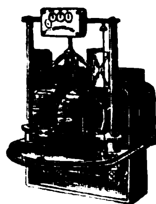
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

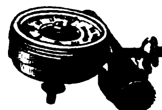
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES

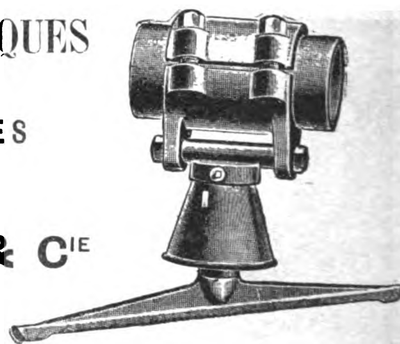
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A

MM. E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, 12

PARIS



H. MEYNIER

15, rue du Bac — PARIS

Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE. Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.

Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

MICA

BRUT ET DÉCOUPÉ

G. DE WILDE ET Cie

19, rue Jean-Jacques-Rousseau

PARIS

Digitized by Google

Colladon ne fut pas seulement un physicien et un ingénieur. Il fut aussi un patriote. Les hommes éminents qui composaient à Genève une brillante pléiade dont Colladon faisait partie, ne donnaient pas à la science toute leur intelligence et tout leur travail; ils en réservaient une bonne part pour les affaires publiques de leur patrie. Colladon agit de même. Dès l'année 1834 (il avait alors trente-deux ans), il entra dans les Conseils de la République, dont il fut membre plusieurs fois jusqu'en 1862. Il prit souvent une part active aux délibérations et ses avis ne furent pas seulement écoutés lorsqu'il s'agissait d'affaires spéciales pour lesquelles une compétence technique était de rigueur; il s'intéressait à toutes les questions d'ordre administratif ou constitutionnel.

De ce côté-là de son activité, je ne citerai qu'un fait. En 1847, le Grand Conseil élaborait la Constitution qui nous régit encore.

Colladon remarqua que le projet soumis à l'Assemblée ne mentionnait pas les droits de souveraineté du Canton, comme l'avaient fait les constitutions précédentes. Il demanda et obtint que cette omission fût réparée; il voulait éviter que Genève, dans un acte émanant de sa plus haute autorité, eût l'air de renoncer à sa prérogative la plus précieuse, celle d'être un *Etat souverain* (1).

Je me résume :

Une grande intelligence, une puissance de travail qui ne fut peut-être jamais surpassée, un patriotisme éclairé et dévoué; tous ces traits appartiennent au caractère de Colladon. Il n'en faut pas davantage pour que sa mémoire doive demeurer vivante parmi nous. Je remercie donc ceux qui ont voulu rappeler ses traits aux Genevois de l'avenir.

C'est au nom de ces donateurs que la Société des Arts remet aux Autorités municipales le buste de Colladon, rendant ainsi un juste hommage à celui qui fut l'un de ses membres les plus distingués, à l'un des enfants de Genève qui ont le plus de droit au respect de leurs concitoyens.

Discours de M. Bourdillon.

Mesdames et Messieurs,

C'est une bonne, une louable pensée qui a inspiré les promoteurs du monument que nous inaugurons aujourd'hui. Et nous nous associons tous pour les en féliciter et les remercier du fond de notre cœur.

(1) Ceci est tiré du compte rendu des séances. *Journal de Genève*, 2e supplément, du 22 janvier 1847.

Une population s'honore toujours en témoignant son estime et son admiration pour ceux de ses enfants qui se distinguent par leurs travaux, leur savoir et les services qu'ils ont rendus à leur patrie.

Daniel Colladon, dont nous consacrons aujourd'hui la mémoire par ce monument, fut un travailleur acharné, un savant et éminent ingénieur, un professeur dévoué, un homme de cœur et un patriote sincère. Et, à ces divers titres, il mérite, mieux que personne, les hommages que nous rendons à sa mémoire.

Colladon fut un travailleur acharné, et sa très longue vie a été un exemple pour tous, à cet égard. Presque nonagénaire, il travaillait encore, chaque jour, avec une assiduité et une ardeur toutes juvéniles, et que bien des jeunes pourraient et devraient imiter. Et je m'imagine qu'un des plus vifs chagrins de sa longue vie a été l'obligation de renoncer enfin à son travail journalier, à un âge où il est bien rare, pour le commun des hommes, de parvenir sans être depuis longtemps déjà, incapables de toute espèce de travail suivi.

Colladon fut un savant éminent, un ingénieur de premier ordre. Le vaste champ de ses études a embrassé toutes les principales applications de la physique et de la mécanique à l'industrie et au génie civil. Aussi furent-ils nombreux ceux qui profitèrent de ses travaux; et nos industriels genevois, entre autres, savaient qu'en toute occasion ils pouvaient venir à lui pour recevoir les conseils et les directions qu'il aimait à donner à chacun de ceux qui en avaient besoin.

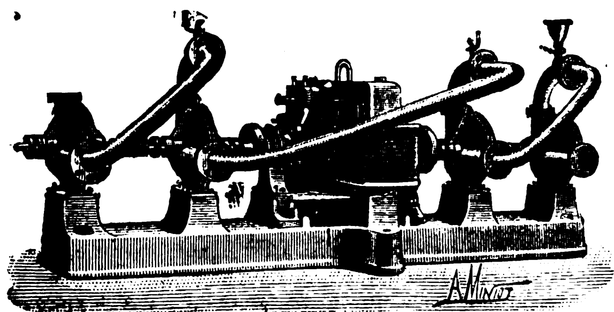
Colladon fut un professeur dévoué, qui ne se bornait pas à professer dans l'amphithéâtre les notions théoriques indispensables, mais qui, voulant, en tout ce qu'il faisait, rendre le plus de services possible, et les plus utiles services, mettait ses élèves en face de la réalité et des nécessités de la pratique, les conduisait dans les usines, se faisait accompagner par eux dans ses nombreux travaux d'expertises, et profitait de toutes les occasions pour les amener à se former des idées propres, résultant de leurs observations et de leurs réflexions.

Colladon fut un homme de cœur, bienveillant pour ceux qui l'approchaient, doux aux petits, bon pour tous, adoré et vénéré de sa nombreuse famille, qui l'entoura jusqu'à la fin des soins les plus vigilants. Il était foncièrement religieux et attaché par toutes les fibres de son cœur à notre église nationale protestante, à laquelle il a laissé, par ses dernières volontés, un souvenir de son attachement inaltérable.

(*Voir la suite, page XVII.*)

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

Digitized by Google



Groupe de 4 pompes Conjuguées actionnées par dynamo, pour élévation de 40 à 60 mètres.

POMPES DUMONT

Paris, 55, rue Sedaine. — Lille, 500, rue d'Isly.

Exposition universelle, Paris 1889, ***Médaille d'Or.***

MANUFACTURE — TRAVAUX D'ÉPUISEMENT
IRRIGATION — DESSÈCHEMENT

ACTION DIRECTE PAR DYNAMOS

Supériorité justifiée par 9.000 applications.

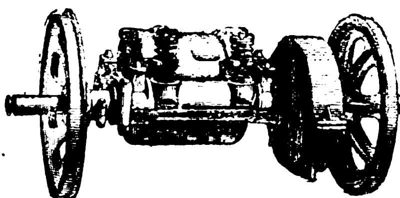
ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS
MOTEURS
MOTEURS
MOTEURS


SUSPENSION SPÉCIALE

pour *TRAMWAIS*
pour *MÉTROPOLITAINS*
pour *APPAREILS de LEVAGE*
pour *POMPES*

6, rue Boudreau, PARIS

DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

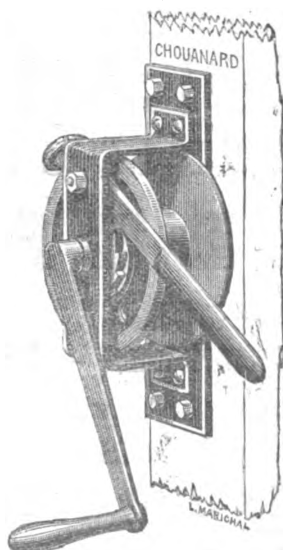
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Monte C...
Ventilat...
Pompes éle...
etc.

Transmission de ...

Roues et Turbines ...

INSTALLATIONS À ...

Digitized by Google

Colladon enfin, fut un patriote, dans toute la force du terme et dans la force le plus élevé de ce mot. Dans les diverses fonctions publiques dont il fut revêtu, comme député au Grand Conseil, membre du Conseil municipal et du Conseil administratif, il apporta le concours précieux de ses vastes connaissances, le zèle et la conscience qui le caractérisaient, sans jamais se laisser entraîner par l'esprit de parti. Il avait, sans doute, en matière politique, des convictions arrêtées et précises; mais l'étendue de son intelligence, la largeur de ses vues, sa préoccupation du bien public, la droiture de sa conscience l'élevaient au-dessus des querelles mesquines et ne lui permettaient pas de prêter grande attention aux inévitables petits frottements de la vie publique.

Colladon, en un mot, Mesdames et Messieurs, tout éminent qu'il fut dans sa spécialité d'ingénieur et de professeur, ne se laissa pas absorber par cette spécialité, comme c'est le cas pour nombre d'hommes éminents. L'élévation même de sa culture intellectuelle et scientifique lui permit de garder toujours une pondération, un équilibre, qui en faisaient un homme véritablement complet, un organisme harmonieux dans toutes ses parties, parce qu'il ne perdit jamais de vue les principes supérieurs qui doivent inspirer et diriger nos efforts vers *le vrai, le beau et le bien.*

Celui qui vous parle, Mesdames et Messieurs, ne se sentait pas l'autorité ni les connaissances nécessaires pour parler comme il l'eût fallu du savant, de l'ingénieur et du professeur. On l'a du reste fait, avec toute la compétence désirable, en d'autres circonstances, et aujourd'hui même encore. Mais, élève moi-même, jadis du professeur Colladon, dans notre vieille Académie de la Grand'Rue, ami dès l'enfance d'un de ses plus proches parents, j'ai été en position d'admirer, pendant un demi-siècle, la noblesse tranquille et infatigable de cette belle et sereine existence. Et j'ai cherché, Mesdames et Messieurs, à vous exprimer, bien imparfaitement sans doute, les sentiments de respect et d'estime qu'elle m'a toujours inspirés. S'il n'est pas donné à tous de pouvoir apprécier à leur valeur les travaux d'un savant comme lui et de marcher sur ses traces, il est permis à chacun d'entre nous, au plus humble et au plus modeste comme au plus éclairé de respecter et d'honorer un homme de cœur et un patriote, et de vouloir le prendre pour modèle.

Et c'est dans ce sentiment seulement que je me suis chargé de prendre la parole aujourd'hui, comme représentant de la population genevoise.

Au nom de la ville de Genève, je déclare recevoir avec reconnaissance ce monument élevé à la mémoire d'un de ses plus dignes enfants. L'Autorité municipale le conservera et le maintiendra toujours avec un pieux respect.

* * *

Les Rayons X en Douanes et applications industrielles.

ORIGINE DE L'IDÉE

Les rayons X ont passionné l'an dernier le grand public par leur côté sensationnel et quelque peu macabre : la vision du squelette de la main. Puis, ils ont rentré, comme les travaux qui les avaient préparés, dans l'ombre des laboratoires comme les recherches qui les avaient préparés de longue date, avec l'abbé Nollet, Marat, Abria, Gassiot, Crookes, Hertz, Lénard, Rœntgen... De temps en temps, une application nouvelle surgit, comme leur emploi en justice pour apprécier les lésions chez des ouvriers blessés dans l'exercice de leur profession, comme nous l'avons fait récemment. Mais ils n'ont encore conduit personne à la fortune et c'est ce que prévoyait Edison dès le début :

Le *Herald*, d'après l'*Electricien* du 11 avril 1896, disait :

« Le professeur Rœntgen ne tirera probablement pas un dollar de sa découverte. Il est du nombre de ces purs savants qui étudient, pour l'amour de l'art et le plaisir de s'instruire, les mystères de la nature. Lorsqu'ils ont produit quelque chose de prodigieux, il survient un homme tel que moi. qui prend les choses au point de vue commercial et leur donne une direction pratique. Il en sera ainsi de la découverte de Rœntgen; elle est des plus remarquables; mais il s'agit maintenant de voir comment on peut l'utiliser et lui donner une place et une valeur commerciales. »

D'autre part, d'après le *Sun* et le *Western Electrician*, de Chicago, Edison aurait dit :

« Ce que je voudrais savoir, c'est quel profit pratique je peux tirer de cette découverte. Voilà ce qui m'intéresse. Le professeur Rœntgen a ouvert de nouveaux horizons au monde scientifique et cette découverte a sans aucun doute une grande importance, mais je ne crois pas qu'il en tire un avantage pécuniaire. On a prétendu qu'elle était le fait du hasard, je ne le pense pas, et je lui fais crédit pour mener à bien ce qu'il a en mains par de sérieuses études et de solides expériences. »

Mais les constructeurs d'appareils en ce moment sur les dents ont voulu se créer des débouchés nouveaux; et, probablement l'un d'entre eux, ayant créé un appareil commode et portatif, est allé suggérer une idée à M. Pallain.

POSSIBILITÉ DE L'IDÉE

En effet, le distingué directeur des Douanes, M. Pallain, a parlé, ces jours-ci, de faire examiner les malles, colis des voyageurs, par les rayons X. Quel est l'heureux inventeur rendant cet examen pratique? Est-ce l'ingénieur G. Seguy qui a imaginé la *lorgnette humaine* avec laquelle maintes expériences ont été faites par nous à la *Société d'Économie industrielle et commerciale* notamment? Est-ce



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

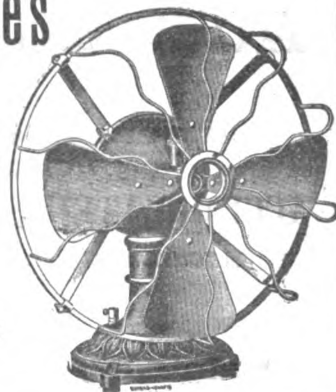
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & CIE
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

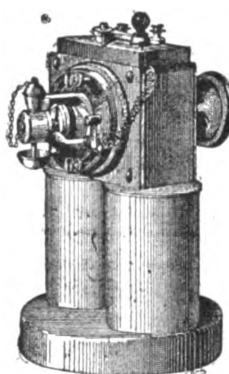
CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

DOIGNON, INGÉN.-CONST^r.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 182, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

un appareil plus commode encore? car en ce domaine si fécond, il ne faut s'étonner de rien.

Quoi qu'il en soit, le problème est-il possible? Nous avons eu l'honneur, cette année, en notre cours libre à l'École pratique de la Faculté de Médecine de Paris, de faire le *premier enseignement radiographique*, qui a d'ailleurs été publié (1) avec préface de M. le docteur d'Arsonval, membre de l'Institut. Extrayons-en quelques résultats industriels, basés sur la différence de transparence des corps aux rayons et permettant par le fait de ces variations d'opacité de distinguer la nature des corps en raison de leurs ombres portées.

CONTENUS DE BOITES, ENGINS

Le contenu des boîtes pourra être vérifié sans les ouvrir. Pour l'Administration des Postes, ce serait un moyen de vérifier les chargements, l'envoi de bijoux ou objets métalliques divers. Quand il y a doute, les directeurs des Postes ont droit à requérir deux temoins et à ouvrir la boite. Désormais, plus de cachets à abimer, de ficelles à couper. L'expérience faite a montré les objets métalliques contenus, les empreintes des cachets de cire et les clous d'assemblage de la boîte. Mais le secret des lettres, quoique les encres soient métalliques généralement, nous appartient encore, à moins d'être additionnées de bromure de potassium, et tous les radiographes, dès le début, l'ont constaté.

MM. Lumière, de Lyon, recevant un colis en remboursement, en ont examiné le contenu à l'insu du facteur qui attendait.

La nature et la composition de certains engins explosifs ont déjà été déterminés par les nouveaux rayons. Le chlorate de potasse, le soufre, le ferro-cyanure de potassium, absorbent les rayons; l'acide picrique les laisse passer.

RECHERCHES DES FALSIFICATIONS

M. Ranwez a cherché les falsifications végétales les plus fréquentes, surtout celles qui se font par l'addition des substances minérales. Les matières organiques sont généralement très transparentes, tandis que les autres sont opaques.

L'addition d'un produit minéral même en faible quantité rendra la substance falsifiée plus opaque, et elle portera sur l'écran fluorescent ou sur la plaque photographique des ombres plus accentuées. La méthode d'analyse radiographique n'a que des avantages : elle n'exige que de faibles quantités de matières, elle n'altère en aucune façon les échantillons, et elle est très rapide. En outre, le cliché obtenu est un document irréfutable, démonstratif et facile à lire, même pour toute personne étrangère aux analyses.

(1) Dr Foveau de Courmelles. « Traité de radiographie médicale et scientifique », in-8 illustré. 500 pages. Doin, éditeur.

M. Ranwez étudia des safrans falsifiés par du sulfate de baryum : un échantillon de safran pur servant de témoin ne portait qu'une ombre à peine perceptible, tandis que les échantillons falsifiés accusaient des ombres ombres nettes où les impuretés s'accusaient indéniables.

Les produits vinicoles si souvent altérés avec du plomb, de la litharge, ou autres substances minérales, gagneront à être examinés aux rayons de Rœntgen.

TISSUS ET SOIES

Le coton, la laine et la soie ne se laissent pas traverser avec la même facilité; il sera facile de reconnaitre la qualité des tissus.

« On sait quo le cocon mâle donne un rendement en soie beaucoup plus considérable que le cocon femelle, que par conséquent, il y aurait intérêt à développer par la sélection le caractère de la prédominance des mâles dans les pontes. »

M. J. Testenoire, directeur de la Condition des soies de Lyon, a eu l'idée d'appliquer les rayons X du professeur D. Rœntgen à la détermination, dans l'intérieur même des cocons, du sexe des chrysalides; en collaboration avec M. D. Levrat, chimiste de la Condition, la solution du problème a été obtenue.

Les chrysalides femelles contiennent à l'intérieur de leur corps les œufs qui seront fécondés lorsquelles seront devenues papillons; ces œufs ne sont pas aussi bien traversés par les rayons Rœntgen que le reste du corps de la chrysalide.

Soit par la photographie, soit par l'observation directe sur l'écran fluorescent, ce caractère permet d'établir, d'une manière très nette, la séparation des chrysalides mâles et femelles vues à travers l'enveloppe du cocon.

La sélection et le pourcentage des mâles pourra ainsi se faire pour chaque ponte, et ces indications seront mises à profit par les graineurs.

MM. Testenoire et Levrat comptent poursuivre ces expériences sur les transformations successives, dans l'intérieur du cocon, du ver en chrysalide, de la chrysalide en papillon. M. Levrat a déjà appliqué ces nouvelles radiations à la classification des Lépidoptères.

A Paris, M. le professeur A. Riche a démontré que les rayons X étaient efficaces pour reconnaitre les soies chargées et apprécier la valeur de cette charge. Dans notre laboratoire, M. Persoz, directeur de la Condition des soies de Paris, a réalisé, à diverses reprises, cet essai direct.

Les métaux sont également falsifiés, mais il existe dans le commerce, malgré toutes les lois prohibitives, des vases de plomb, qualifiés de vase en étain contenant seulement 32 0/0 de ce métal et pouvant produire des empoisonnements, ainsi que nous l'avons démontré à

BACS EN VERRE SPÉCIAL
moulé pour accumulateurs
BREVET APPERT
SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES
Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.
Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs.
SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY
PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS
MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ
Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur
en verre blanc, dit
OPALINE Btée S. G. D. G.

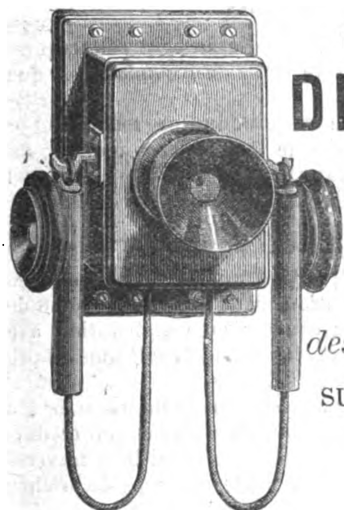
Digitized by Google

POSTES TÉLÉPHONIQUES

LE NOUVEAU

GRAPHIT-MICROPHONE COMBINÉ

A GRANDE DISTANCE



SYSTÈME

DECKERT

ADM.S

PAR

L'ADMINISTRATION

des *Télégraphes*

SUR LES RÉSEAUX

TÉLÉPHONIQUES

Seul concessionnaire pour la France et l'Étranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, PARIS

LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 400,000 FR.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile LACOMBE Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

LES ACCUMULATEURS.

DUJARDIN

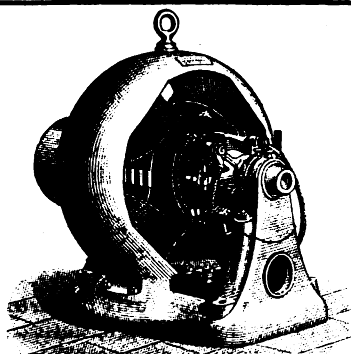
sont les plus puissants
et les plus économiques de tous les systèmes
à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN & Cie

DIRECTION	USINE
Rue Vavin, 28	Pont-Authou
PARIS	(EURE)

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition Universelle. — Paris, 1889.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· ST ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE* · *TRANSPORT D'ÉNERGIE* · *ÉLECTROLYSE* ·

ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES. GRUES. PONTS ROULANTS. VENTILATEURS. ÉLECTRIQUES

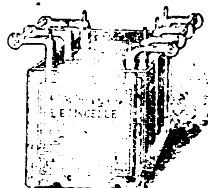
Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande



L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques



ÉCLAIRAGE TRACTION

NAVIGATION LABORATOIRES

Administration : 20-22, rue Vanderlinden

A SCHARBEECK — BRUXELLES

Digitized by Google

l'Académie de médecine en 1894. La différence d'opacité (le plomb plus opaque que l'étain) révélera la fraude.

M. Radiguet examinant par hasard dès le début des palmes académiques (qui sont en argent) s'aperçut que la goupille reliant la hélière à la palme était plus claire que le reste. Vérification faite, la goupille était en cuivre.

D'autre part, un industriel examinant une masse de zinc, en apparence homogène et solide, constatait trois lignes antérieures très marquées indiquant des défauts dans la coulée du métal.

Le contrôle des canalisations électriques existantes pourrait être fait par les rayons X sans démonter les moulures ni enlever l'isolant. C'est une idée qu'on a émise, mais bien impraticable, les moulures étant adossées, clouées aux murs, on ne pourrait opérer qu'à travers les murs et radiographier derrière. Ce serait peu pratique et surtout peu économique.

M. Martin a proposé une application plus pratique. C'est d'examiner les câbles électriques isolés pour reconnaitre si l'âme en cuivre est bien centrée à l'isolement uniformément réparti. En les faisant défiler entre une ampoule radiographique et un écran fluorescent, on aurait une ombre épaisse pour le cuivre et légère pour l'isolant.

Nous avons pu personnellement, dans un porte-monnaie, distinguer parfaitement, en étalant les pièces, *les couleurs* de l'or, de l'argent et du billon; non seulement la différence d'opacité aidera les analyses radioscopiques d'*alliages non homogènes* ou de métaux soudés, mais encore la différence de coloration.

M. Lehrwold, de Fribourg-en-Brisgau, utilise la radiographie comme procédé d'analyse chimique qualificative et quantitative.

APPLICATIONS AUX DOUANES

Les diverses applications précitées extraites de notre *traité de radiographie médicale et scientifique* nous permettent de comprendre comment l'utilisation des rayons X en douanes se pourra faire, comment elle se justifie tout au moins. En effet, leur pratique n'est pas encore exempte de critiques. Qu'un tube de Crookes muni de fils conducteurs assez longs et assez isolés pour éviter les secousses aux agents, — soit promenés facilement devant les colis, les corps franchement opaques : cigares, liquides par leur contenant et non par eux-mêmes..., seront vus. Si la malle est en osier comme cela se fait beaucoup aujourd'hui pour en diminuer le poids, nulle opacité inutile ne se superposera; mais s'il y a des clous, si la malle est blindée, ces opacités surajoutées tout en ne supprimant pas la vision, compliqueront l'examen au point de le rendre inutile et de forcer à recourir à l'ancien système.

En outre, il n'y a pas que des corps opaques qui soient astreints aux droits de douanes, les dentelles, les tisanes pour la plupart transparentes, ne pourront être décelées par les rayons de Rœntgen, quant à présent du moins. Peut-être établira-t-on une échelle de transparence, supprimant ces difficultés. Ne distingue-t-on pas, dans l'examen d'un organisme humain, d'un bras par exemple, la redingote, la chemise, les chairs, les os... par une série de lignes plus ou moins claires. Pour les octrois, les animaux se verraient par leur squelette. Le problème est donc, sinon réalisé, du moins possible. Et, dans tous les cas, il faut savoir grand gré à M. Pallain de vouloir supprimer ou diminuer les vexations forcées lors de l'application des lois et règlements de douanes.

Dr FOVEAU DE COURMELLES.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* 1856, 58 *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

263.886 — Lloyd. — Perf. dans les batteries d'accumulateurs (9 févr. 97).

263.897. — Johnson. — Perf. dans les tubes de conduite des conducteurs électriques (9 févr. 97).

263.902. — Ullmann. — Interrupteur commutateur (9 févr. 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

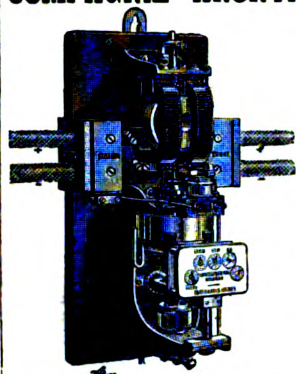
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

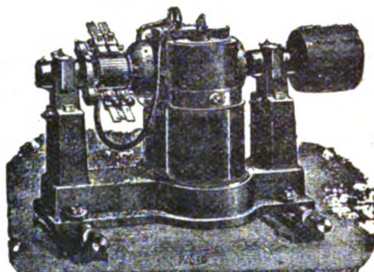
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

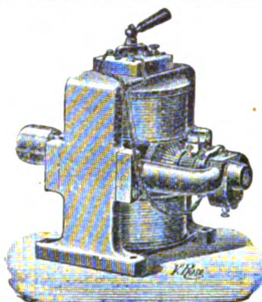
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

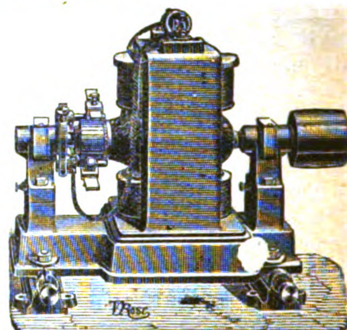


ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

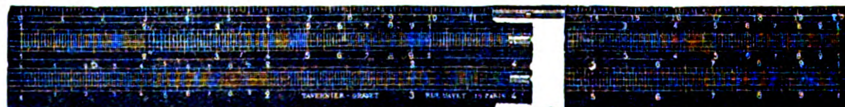
TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.

Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

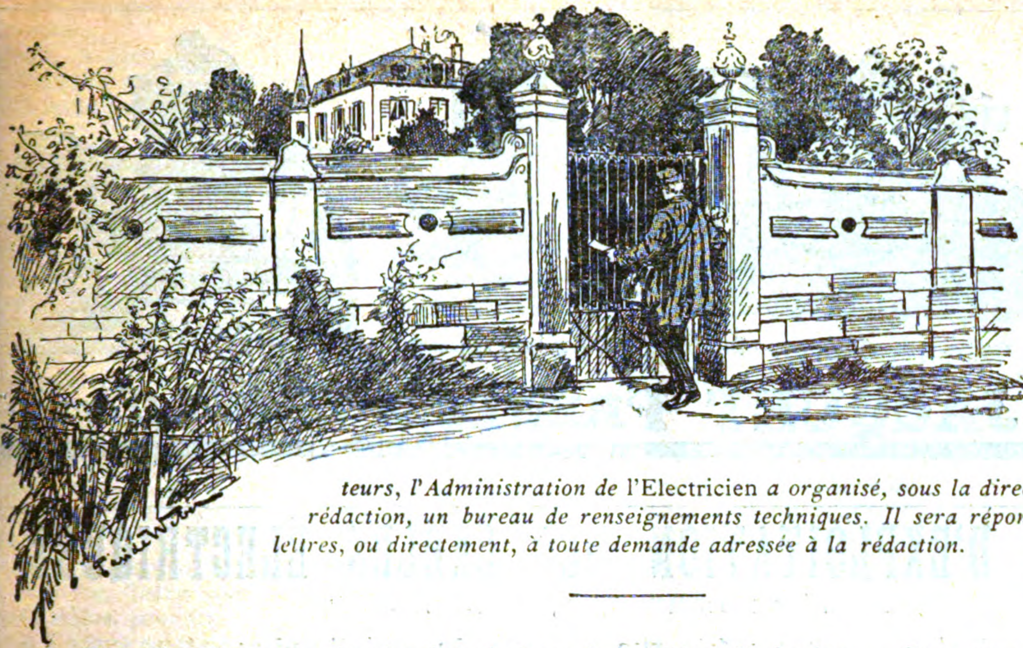
TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

E. A. C. — Pour vous répondre, il faudrait savoir comment est construit l'instrument. Envoyez un croquis et dites si l'aiguille indicatrice est pourvu d'un ressort spiral ou si c'est simplement une aiguille aimantée. Ne connaissons pas le catalogue que vous indiquez. Il suffirait peut-être d'aimanter à nouveau l'aiguille.

Un ingénieur à Genève. — Nous traiterons cette question complètement. Nous attendons quelques renseignements complémentaires avant de publier la note.

Léonardi, Londres. — Reçu votre envoi ainsi que le cliché.

J. L. Nantes. — Reçu envoi, merci.

Abonné 1802. — Nous transmettons votre demande au rédacteur de l'article qui vous répondra directement.

L. F. Zurich. — Reçu en temps utile votre envoi. La publication de cet article sera faite prochainement.

M. Piron, Paris. — Vous répondrons directement d'ici à quelques jours.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La locomotive électrique

Les premiers essais de la locomotive électrique Heilmann sont terminés; ces essais préliminaires ont une très grande importance et ont demandé beaucoup de temps à cause des règlements imposés aux compagnies pour la réception des locomotives ; ces règlements sont très rigoureux, cela se comprend du reste, si l'on songe qu'il s'agit, en définitive, d'une question de sécurité publique et que les compagnies n'ont aucun intérêt à subir des accidents qui peuvent avoir les conséquences les plus graves.

En ce qui concerne la locomotive électrique Heilmann, la rigueur des règlements est poussée à l'extrême et cela se conçoit, car on se trouve en présence d'une véritable révolution dans la traction des trains de chemins de fer; cette locomotive ne ressemble en rien aux autres; en effet c'est une véritable usine ambulante qui produit une puissance considérable.

La Compagnie de l'Ouest, non contente d'avoir attaché deux de ses ingénieurs à la construction même de la machine, a fait procéder, sous la direction du contrôle, au démontage et à l'examen de toutes les pièces qui la composent; ce contrôle a été très long et très minutieux; il est terminé, et la semaine prochaine sera employée aux premiers essais sur la voie des Moulineaux.

Je ne vous dissimulerai pas que je suis absolument ignorant des conditions techniques dans lesquelles se font ces essais. J'ai essayé de voir, de sonder les mystères du fonctionnement de la locomotive Heilmann et je n'y suis pas parvenu, je ne puis donc que vous donner les renseignements généraux sur ses évolutions.

Après ses essais de marche sur la voie des Moulineaux, il faut encore compter un mois ou six semaines à d'autres essais très longs et non moins rigoureux; pour le service des voyageurs, par exemple, avant d'attacher cette locomotive à un train du service courant, il faut déterminer sa puissance de traction et de vitesse, la manière dont elle se comporte dans les courbes et les rampes.

On prévoit d'ores et déjà comme base de ces essais une vitesse commerciale de 100 kilomètres à l'heure et 300 tonnes par train. Quant à ce qui regarde les marchandises, les essais porteront sur des trains de 700 à 750 tonnes et sur une vitesse de 50 à 60 kilomètres à l'heure. Je n'ai pas tort, vous le voyez, de vous dire que la locomotive Heilmann

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* **M. J.-A. Montpellier**, *rédacteur en chef*, **12**, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à **M. L. De Soye**, *administrateur*, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone. . . . .

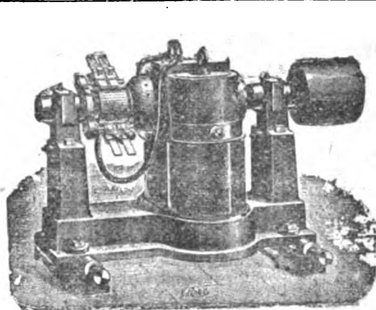
M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal*, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* **4** *à* **6** *heures.*

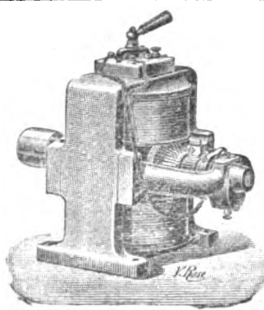
Digitized by Google

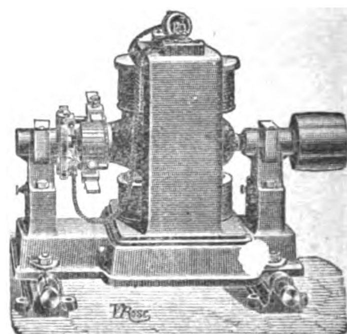


ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLÉGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

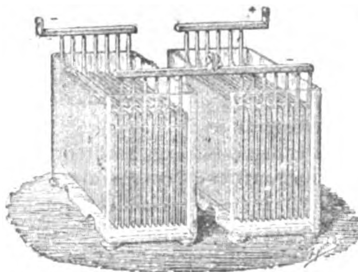
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

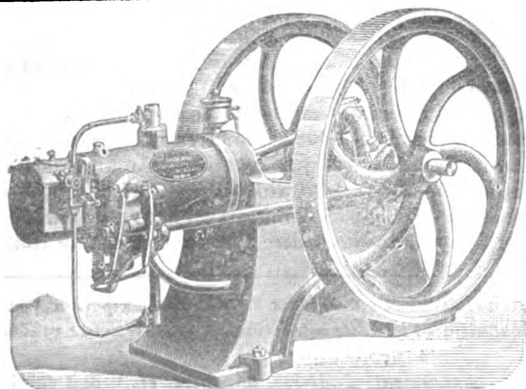
USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

nous prépare une véritable révolution dans l'industrie des transports.

Enfin, un dernier mot, c'est sur la ligne de Caen qu'auront lieu les essais définitifs de grande vitesse pour les marchandises et pour les voyageurs.

* * *

La traction et l'éclairage électriques en France.

Calais (Pas-de-Calais). — Nous croyons savoir que la Compagnie des tramways de Calais a l'intention de remplacer sur son réseau la traction animale par la traction électrique.

D'un autre côté, nous croyons savoir que le siège de la Compagnie des tramways, ses bureaux et sa remise des voitures seront transférés du boulevard Gambetta à la rue Vauban.

Charleville (Ardennes). — Une enquête d'utilité publique est ouverte sur l'avant-projet du réseau de tramways à traction électrique, dont l'établissement est projeté sur le territoire des communes de Charleville, Mézières et Mohon.

Les pièces resteront déposées aux secrétariats des mairies de Mézières, Charleville et Mohon, du 5 *juillet* jusqu'au 5 *août*, inclus, pour être communiquées, de huit heures du matin à quatre heures du soir, aux personnes qui voudront en prendre connaissance.

La commission d'enquête se compose de :

MM. Soret, conseiller général, à Nouzon; Prunier, président du conseil des prud'hommes, à Charleville; Deville, président de la Chambre de commerce, à Charleville; Joye-Liblanc, ancien maire de Charleville; Alexandre, ancien chef de division de la Préfecture, à Mézières; Camion-David, industriel, à Mézières; Hulot, ancien entrepreneur, à Mézières; Hardy-Lecaille, négociant, à Mohon; Lefort, industriel à Mohon.

Chatenay. (Seine). — La commission d'enquête de la ligne de tramways électriques de la Porte d'Orléans à Châtenay s'est réunie à l'Hôtel de Ville.

Les délibérations des conseils municipaux de toutes les communes intéressées étant invariablement favorables à l'établissement de cette ligne, le rôle de la commission se trouvait très simplifié, et l'accord s'est immédiatement fait avec MM. Cauderay et Renard sur quelques points de détail.

La concession leur sera certainement votée au cours de la présente session du Conseil général; M. Carmignac en a donné la formelle assurance.

Ceci fait, il ne restera plus qu'à attendre la publication du décret d'utilité publique; puis les travaux seront entrepris aussitôt.

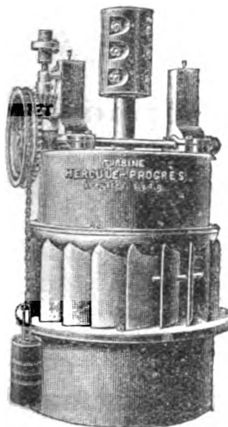
Cherbourg (Manche). — On procède, en ce moment, aux derniers travaux pour l'installation de la lumière électrique dans notre ville.

Deux ouvriers électriciens relient les fils conducteurs aboutissant aux lampes à incandescence et à arc voltaïque, déjà placées, aux conducteurs principaux.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

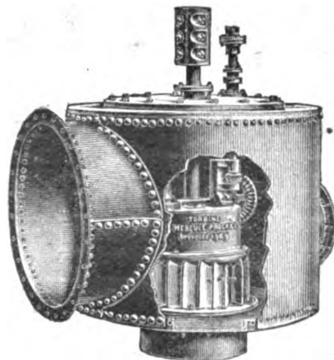
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force
Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.



Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



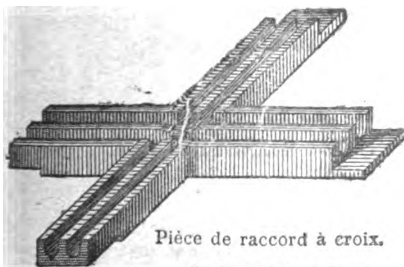
1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

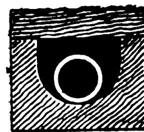
PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR
SINGRUN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

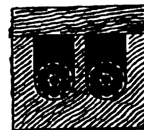
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.
Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.


Pièce de raccord à croix.



ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.



SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX
Echantillons et prix courants sur demande.

Digitized by Google

Rubans. Barres, Bandes de tous profils, Colus pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques, Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère). Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19, Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX



LOUIS DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Cette opération demandera peu de temps et il est probable que, dans le courant de juillet, des expériences seront faites pour s'assurer de la bonne exécution des différents raccords de câbles et de fils entrant dans le réseau électrique tout entier.

Foix (Ariège). — M. le maire a annoncé que la ville avait perdu en conseil d'Etat son procès avec la compagnie du gaz; elle est condamnée à payer une indemnité fixée par expert. Quelques conseillers demandent la lecture du jugement. M. le Président se soumet à ce vœu et lit les considérants trop longs à énumérer.

Une longue et violente discussion s'engage entre M. Cassaigne et M. le maire.

Enfin, M. le maire dit qu'il a vu M. le directeur du gaz, à Foix, en vue d'arrangement à l'amiable et que ce dernier est allé prendre des ordres à Bordeaux, et qu'il fera connaître au conseil la décision ou plutôt les propositions que lui fera le directeur pour arriver à une entente. M. Cassaigne désire que M. le maire présente le vœu suivant :

« Que la ville de Foix oblige la compagnie électrique à verser à titre de garantie et dès ce jour à la Caisse des dépôts et consignations la somme de 500 francs par mois. Faute de satisfaire à cette obligation, la distribution électrique serait immédiatement rompue. »

A ce sujet, il faut rappeler que la ville avait cédé le droit d'installer une usine électrique à condition que M. Gleizes, directeur, en cas de procès avec la compagnie de gaz, s'engage à se mettre au lieu et place de la ville et endossât par conséquent toute responsabilité. Donc, la ville ayant perdu, doit prendre toute les garanties envers la station électrique pour sauvegarder les intérêts des contribuables.

M. Cassaigne demande si, oui ou non, M. le maire veut soumettre cette proposition. Ce dernier s'y refuse énergiquement.

M. Cassaigne demande que sa proposition soit inscrite au plumitif ainsi que la réponse de M. le maire, et il ajoute qu'il en référera à M. le préfet. Il quitte la séance aussitôt.

M. Rousse revient sur cette question si sérieuse; mais le maire passe outre.

M. Rousse demande alors que l'on écrive à l'avocat qui a plaidé l'affaire à Paris pour lui demander des renseignements sur les mesures à prendre afin de sauvegarder les intérêts de la ville.

M. le maire se range à ce dernier avis.

Lille (Nord). — L'*Echo du Nord* annonce que la question de l'éclairage électrique du Grand-Théâtre va revenir devant le conseil municipal.

L'*Echo* ajoute : « M. le préfet n'a nullement annulé — comme on l'a annoncé — la délibération par laquelle le conseil a décidé l'installation d'une usine municipale et a concédé la fourniture des machines destinées à produire l'électricité et des appareils du nouvel éclairage à la « Société industrielle des moteurs électriques et à vapeur « de Paris. »

« Mais il a attiré, par lettre, l'attention de l'administration sur les conséquences possibles de cette installation, étant données les conventions passées avec la compagnie continentale qui revendique les droits que lui concède, dit-elle, son cahier des charges, et annonce son intention, si la ville met son projet a exécution, de l'assigner en paiement de dommages-intérêts.

« M. le préfet a donc invité l'administration municipale à réunir le conseil, pour délibérer spécialement sur ce point. »

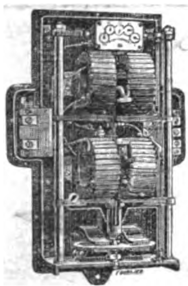
Limoges (Haute-Vienne). — Nous croyons savoir que la compagnie des tramways a fait une demande à la ville pour éclairer à ses frais, à l'électricité, tout le parcours de son réseau. (*Voir la suite page XV*).

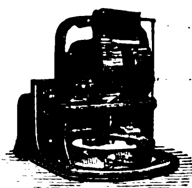
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

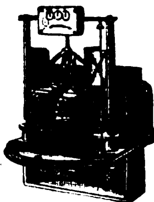
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

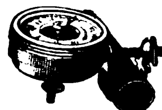

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.



Disjoncteur.


Tachymètre.

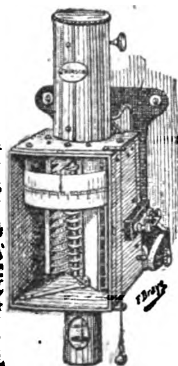
COMPTEURS D'EAU

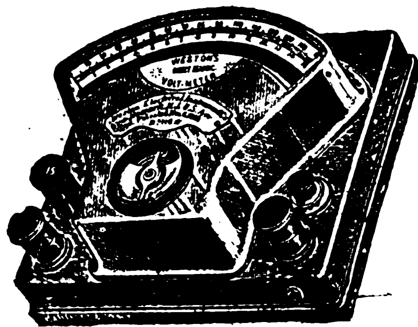
APPAREILS DE MESURE

DE GRANDE PRÉCISION

ET APÉRIODIQUES

de « Lord Kelvin » « Weston »
et Evershed et Vignoles





SEULS REPRÉSENTANTS

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, PARIS

Digitized by Google

SAUTTER, HARLÉ & Cie

26, Avenue de Suffren, Paris.

MOTEURS A VAPEUR

et dynamos

COMMANDE DIRECTE ET PAR COURROIE

POUR

ÉCLAIRAGE

DES

NAVIRES

ET

STATIONS CENTRALES

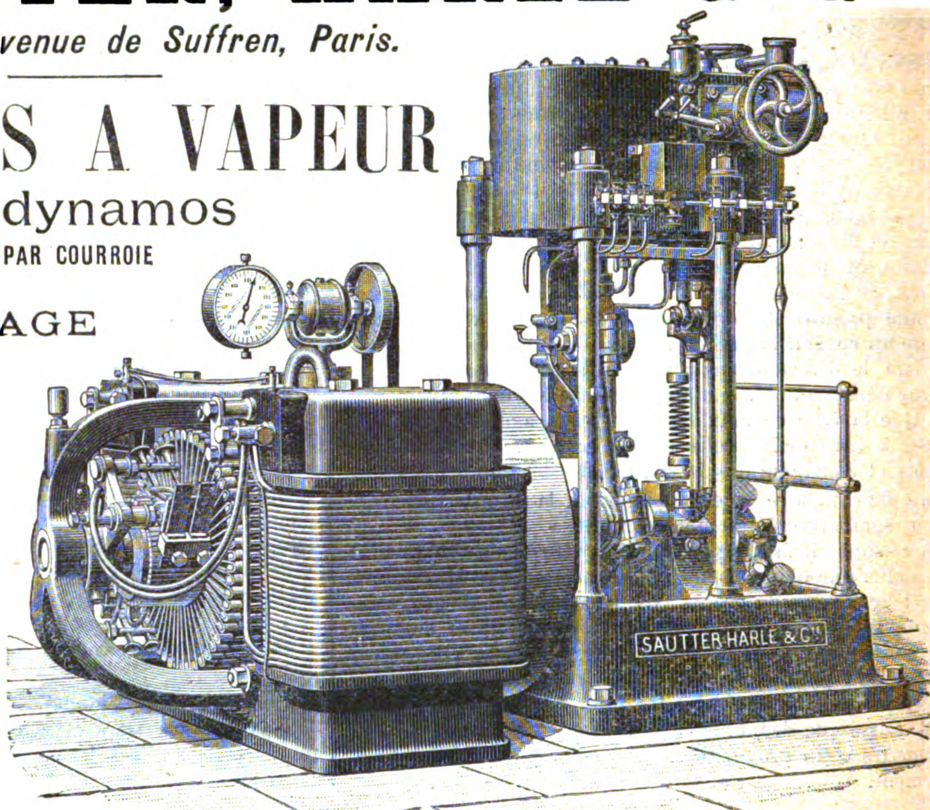
D'ÉLECTRICITÉ

ÉCONOMIE

DE

VAPEUR

Rendement garanti.



La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux
et
Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville
PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS

Envoi franco sur demande.

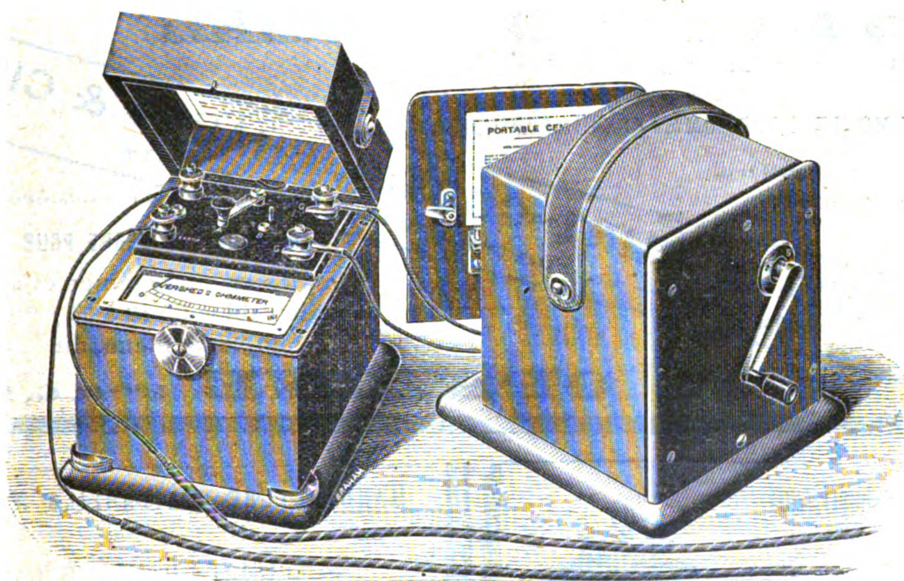
TÉLÉPHONE

Digitized by Google

NÉCESSAIRE PORTATIF

POUR ESSAIS D'ISOLEMENT

Système EVERSHED



Ohmmètre et magnéto constituant le nécessaire portatif d'essai de résistance d'isclement.

L'appareil complet pèse 8 kilogrammes seulement, le générateur seul pèse moins de 6 kilogrammes et est manœuvré à la main et peut donner une tension de 100, 200 ou 500 volts.

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT

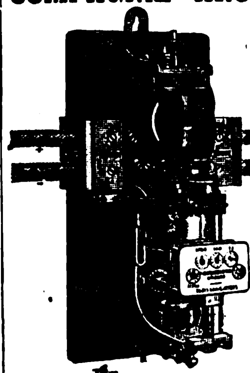
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.

Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux

Crémaillères. Isolateurs

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.

Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur

en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION

de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

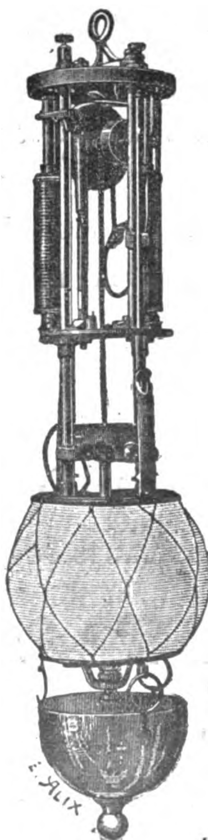
sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS



LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction, Réglage et Dé (depuis 2 amp.) garantis.

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque

Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX

MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

La Compagnie se chargerait de tous les frais d'installation des lampes, etc., et la ville des frais d'entretien.

L'inauguration en aurait lieu le 25 juillet, en même temps que celle de la statue de Carnot.

MARSEILLE (Bouches-du-Rhône). — Voici les termes principaux du projet de convention à intervenir entre la ville et la Compagnie des tramways :

La Compagnie générale française de tramways est autorisée à substituer la traction électrique à la traction animale sur les lignes de tramways exploitées par elle sur le territoire de la commune de Marseille et qui ont fait l'objet des traités précédents. Cette autorisation sera applicable à la ligne du Rond-Point du Prado à Mazargues dès que cette ligne aura été rétrocédée à la Compagnie.

La ville de Marseille s'engage à demander à l'État l'unification, au 31 décembre 1940, des dates d'expiration des concessions précédemment accordées à la ville et rétrocédées à la Compagnie et à rétrocéder les concessions ainsi modifiées à la Compagnie des tramways.

Le système de traction adopté sera à fil aérien, avec trolley Dickinson et suspension par poteaux-consoles. Toutefois les poteaux pourront être remplacés par des haubans là où les trottoirs sont insuffisants, mais avec l'autorisation de la ville. Les feeders d'alimentation seront souterrains.

Les dispositions de détail devront être arrêtées entre la Compagnie et la ville préalablement à toute exécution.

La Compagnie installera sur les places, carrefours, voies principales et autres emplacements constituant des points de concentration du public, des poteaux décoratifs, susceptibles de recevoir des lampes électriques, des trophées, des écussons, etc., etc., à l'occasion des fêtes publiques et solennités quelconques.

La Compagnie prendra également des dispositions spéciales pour l'établissement des fils, rails et autres installations, là où la mesure serait jugée nécessaire pour satisfaire aux exigences de la circulation, de la sécurité ou de l'esthétique.

La ville aura le libre et gratuit usage des poteaux et autres appareils formant supports pour telle destination qu'il lui conviendra, à condition de maintenir la circulation des voitures de tramway, sauf pour les cas ordinaires d'interdiction.

Pour l'application des tarifs, le réseau sera divisé en trois zones. La première zone sera limitée :

A l'Oriol sur la ligne de la Corniche, à Saint-Giniez sur la ligne de Bonneveine, au Rond-Point du Prado sur la ligne de Mazargues, au Pont-de-Vivaux sur la ligne de Saint-Marcel, à Saint-Just inclus sur la ligne de la Croix-Rouge, au boulevard Oddo sur la ligne de l'Estaque.

Cette première zone comprendra intégralement les lignes actuelles des Chartreux à l'ancien abattoir, et de la place Victor-Gelu à l'ancien abattoir par le boulevard National, et, en outre, toutes les lignes actuellement en exploitation non dénommées ci-dessus.

La deuxième zone partira des limites de la première et s'arrêtera :

A Bonneveine sur la ligne de la Corniche, à Bonneveine sur la ligne de la Madrague de Montredon, à Mazargues sur la ligne de Mazargues, à la Valbarelle sur la ligne de Saint-Marcel, à la Rose sur la ligne de la Croix-Rouge, à Saint-Louis sur la ligne de Saint-Antoine, à Saint-Henri sur la ligne de l'Estaque.

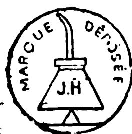
La troisième zone partira des limites de la précédente et ira jusqu'à l'extrémité des lignes. A l'intérieur et jusqu'aux limites de chaque zone, le tarif sera uniformément de 0 fr. 10 par ligne et pour chaque voyageur. Pour voyager successivement dans deux zones voisines et entre les limites extrêmes de ces zones, le tarif sera de 0 fr. 15 par voyageur. Pour voyager successivement dans les trois zones et entre les limites extrêmes des première et troisième zones, le tarif sera de 0 fr. 20 par ligne.

Ces prix comprennent l'impôt dû à l'État.

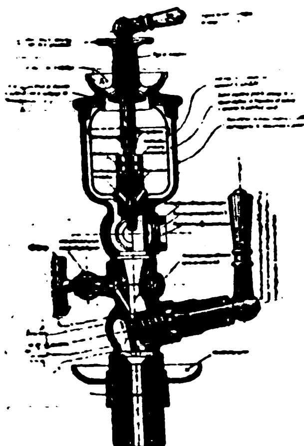
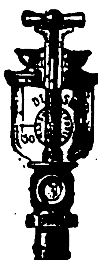
Il sera délivré des correspondances gratuites dans chaque zone permettant aux voyageurs d'une ligne d'emprunter une seconde ligne jusqu'au point où cette seconde ligne sort de la zone.

Par exception, les voyageurs en provenance de la ligne de Mazargues, se rendant dans les deuxième et troisième zones par la seconde avenue du Prado, recevront au Rond-

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE

R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.


USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS

SYSTÈME J. HOCHGESAND
POUR TIROIRS et CYLINDRES

DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles

BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google

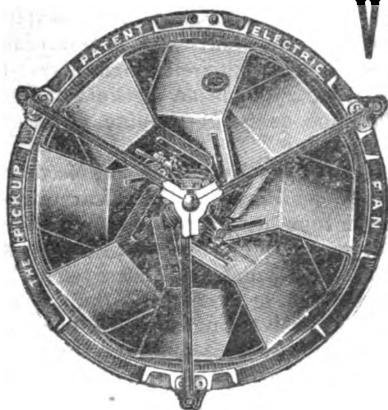


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques

F.-A. LANGE
1, Boul Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

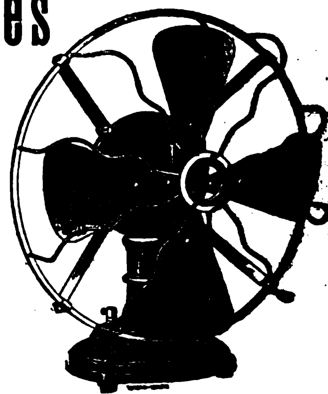
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



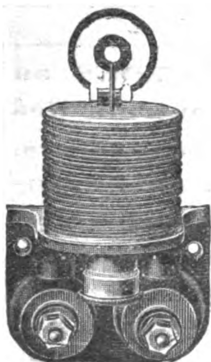
E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

VOIGT & HAEFFNER

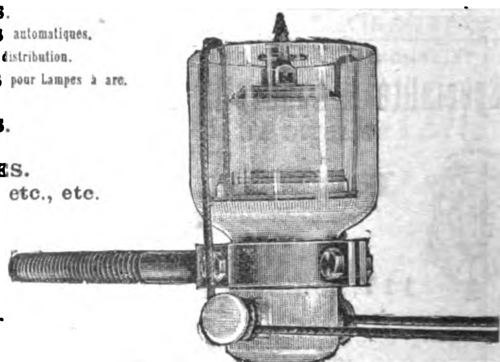
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.
« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.
« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.
« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

Point du Prado, une correspondance gratuite jusqu'à la sortie de la seconde zone. De même les voyageurs qui, des deuxième et troisième zones, se rendraient vers Mazargues par la deuxième avenue du Prado, recevront au Rond-Point une correspondance gratuite jusqu'à Mazargues.

Les tarifs et conditions ci-dessus stipulées sont applicables aux lignes du cours Belsunce à Saint-Louis et de la Joliette à l'Estaque, quoique ces lignes ne soient pas l'objet de la transformation.

Les voitures seront de deux types : fermées ou découvertes, selon les saisons. La durée du service sera au minimum de 18 heures en été et de 17 en hiver finissant à 12 h. 30. Les voitures se succéderont en marche normale et sur toutes les lignes à des intervalles de cinq minutes, dans la première zone, et de dix minutes dans les seconde et troisième zones.

Toutefois, la Compagnie pourra, d'accord avec la municipalité, augmenter ou diminuer le nombre des voitures en service et ajouter, s'il y a lieu, aux voitures automobiles ses voitures à remorquer en restant dans les limites prévues au cahier des charges.

Les parcours des voitures devront être arrêtés d'accord avec la municipalité.

Des trains spéciaux, avec tarif uniforme de 0 fr. 10, seront établis sur toutes les lignes, en dehors de la durée du service ordinaire, si cela est nécessaire; le retour s'effectuera soit par trains spéciaux dans les mêmes conditions, soit par les voitures ordinaires moyennant un tarif également uniforme de 0 fr. 10. Le nombre des voitures des trains devra être suffisant pour assurer le transport de tous les voyageurs. L'heure et les parcours de ces trains ouvriers seront arrêtés d'accord avec la municipalité.

Les voitures devront s'arrêter à toute réquisition des voyageurs.

Lorsque le montant des recettes, après déduction de l'impôt dû à l'Etat sur le prix des places des voyageurs, dépassera 3,800,000 *francs pour l'ensemble du réseau actuellement exploité par la Compagnie sur le territoire de la commune de Marseille, y compris les lignes de Saint-Louis et de l'Estaque, la moitié de l'excédent sera versée dans la Caisse municipale.*

La Compagnie devra, en outre, payer à la ville un droit de voirie et de stationnement qui continuera comme par le passé à être fixé à 2 fr. 25 pour 100 de la recette brute de toutes les lignes, y compris les prolongements de la Barasse et de Saint-Antoine et la ligne de Mazargues.

Le système de traction à fil aérien sera supprimé dix ans après la déclaration d'utilité publique sur les lignes ou parties de lignes qui empruntent la rue de la République, la rue Cannebière, la rue Noailles, la rue de Rome, la place Castellane, la rue Saint-Ferréol, les places Saint-Ferréol et de la Préfecture, la place du Chapitre, la rue Colbert, le cours Belsunce. Il sera remplacé à ce moment par le système ne comportant ni fil aérien, ni supports, qui aura donné en France (pourquoi en France?) les meilleurs résultats. (Et si aucun système n'a donné de résultats meilleurs que le trolley?)

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

Envoi franco contre mandat postal adressé à **M. De Soye,** *administrateur de* l'Electricien, **18,** *rue des Fossés-Saint-Jacques, à Paris.*

G. Dumont. — *Electromoteurs*; leurs applications. Un vol. in-16 de 184 pages, avec figures de l'Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire. Prix : 2 fr. 50 (Paris, Masson et Cie, Gauthier-Villars et fils).

Pélissié (J). — *De la mort par la foudre* (thèse). Brochure in-8°, 70 pages et planche (Lyon, Storck).

H. Moissan. — *Le Four électrique*. Un vol. in-8°; vi; 387 p. Prix : 15 fr. (Paris, Steinheil, éditeur).

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à **TROLLEY AÉRIEN**

Système WESTINGHOUSE à **CONTACTS SUPERFICIELS**

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à **TRACTION MIXTE**

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

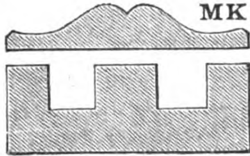
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ELECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

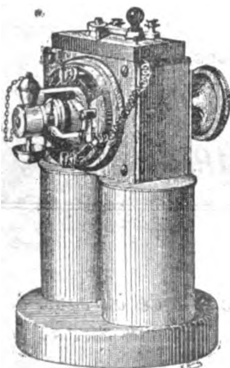
LES ACCUMULATEURS
DUJARDIN
sont les plus puissants
et les plus économiques de tous les systèmes
à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN & Cie

DIRECTION	USINE
Rue Vavin, 28	Pont-Authou
PARIS	(EURE)

MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition Universelle. — Paris, 1889.

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



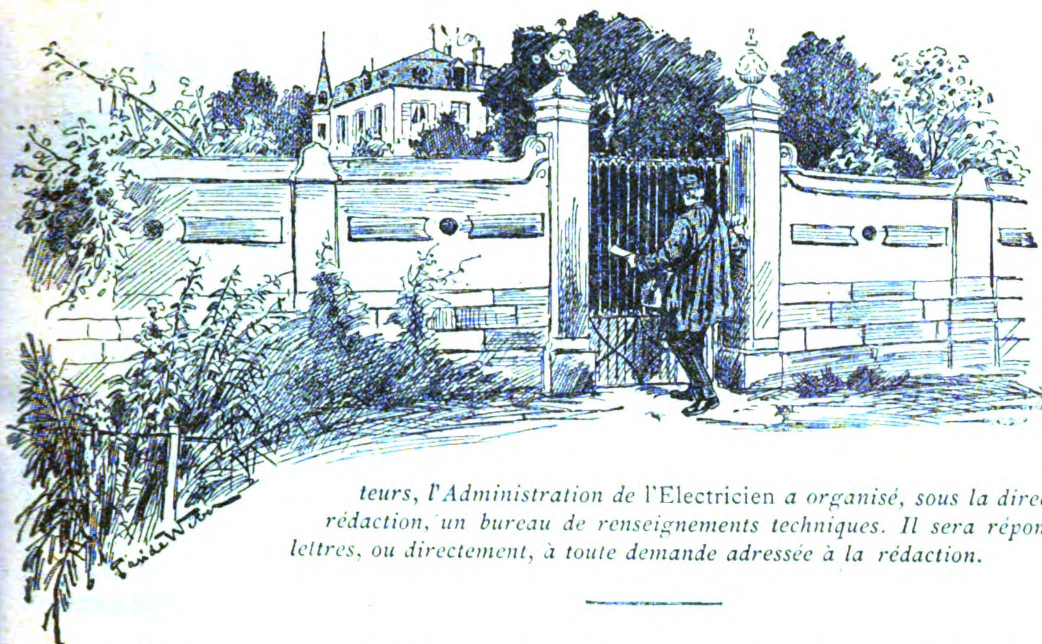
APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine

88, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889



Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.

A. N., Puteaux. — Reçu lettres et documents. Nous ferons comme vous le désirez.

L. P., Paris. — Reçu les clichés et documents, l'article paraîtra prochainement.

L. Friedmann, Zurich. — Reçu vos lettres, article commence à paraître dans le présent numéro.

E. P., Alexandrie. — Vous écrivons pour vous donner adresse demandée et renseignements demandés.

Un électricien, à Digne. — Nous vous conseillons l'emploi d'un moteur à gaz ou à pétrole.

E. A. C., à Verina. — L'intensité du courant, dans ce cas, dépend de la résistance du circuit extérieur. Si vos 11 éléments sont montés en tension, il faut, pour connaître l'intensité fournie, la mesurer directement à l'aide d'un ampèremètre ayant une graduation en dixièmes d'ampère, ou mieux en centièmes d'ampère. Vous pourrez encore effectuer la mesure de la résistance extérieure de la batterie par l'une des méthodes connues, prendre la différence de potentiel aux bornes à l'aide d'un voltmètre et à l'aide de ces deux constantes et de la loi d'Ohm en déduire l'intensité en court-circuit.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Programme des prix à décerner en 1898 par la Société industrielle de Mulhouse.

— Médaille d'argent pour une application quelconque de l'électricité dans l'industrie de l'impression.

— Médaille d'honneur pour une installation pratique réalisée dans un établissement industriel de la Haute-Alsace en vue de distribuer de la force motrice à un ensemble de machines ou d'appareils, au moyen d'un réseau électrique alimenté par une station centrale génératrice, privée ou publique.

L'installation devra avoir fonctionné pratiquement pendant un an dans la Haute-Alsace; elle devra présenter, entre autres avantages, une économie appréciable sur le mode de distribution employé auparavant : canalisation de vapeur, transmissions rigides ou autres.

La médaille sera décernée non seulement au conducteur, mais aussi à l'établissement dans lequel l'installation aura été faite.

— Médaille d'honneur pour un moteur électrique capable de developper un travail et une vitesse variables à la volonté, du simple au décuple au moins, pouvant être branché sur un réseau de distribution électrique et présentant, aux vitesses variables qu'on lui fait subir, des écarts de rendement de moins de 20 0/0. La puissance du moteur, à charge et vitesse de régime, devra être de dix chevaux au moins; son rendement, à ces charge et vitesse, devra égaler celui des moteurs électriques fonctionnant à vitesse constante.

— Prix pour une manière simple, pratique et nouvelle de fixer les fils d'armature aux commutateurs des dynamos.

Ce nouveau mode de fixation devra permettre de changer facilement les commutateurs et faciliter, si possible, la recherche de défauts d'isolation des fils de l'induit. Il devra assurer un bon contact des fils avec les lamelles du commutateur, ainsi que c'est le cas avec la soudure, et ne devra pas endommager les fils, comme il arrive avec les vis de pression.

Le procédé devra être appliqué pendant six mois à une machine fonctionnant dans la Haute-Alsace.

— Médaille d'honneur pour un mémoire traitant de la dépense comparative d'une installation électrique et d'une usine à gaz, destinées l'une et l'autre à fournir l'éclairage à un centre de population d'au moins 30 000 âmes.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone.

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google



HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein. 1/6 n. Ge.

SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

VOLTMÈTRES

ET

AMPÈREMÈTRES

électromagnétiques et caloriques

VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES

AMPÈREMETRES

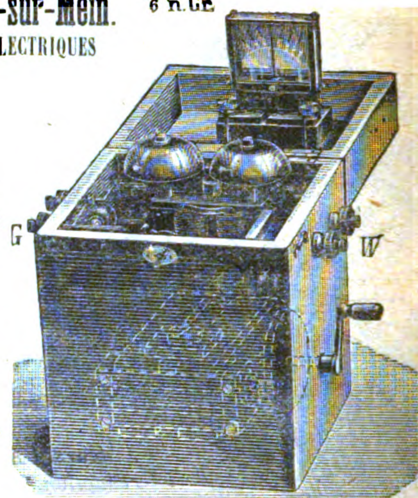
POUR HAUTES TENSIONS

OHMMÈTRES

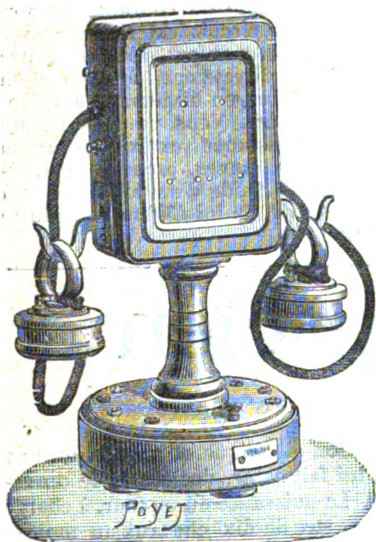
WATTMÈTRES

ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour le contrôle de l'isolement des lignes.



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

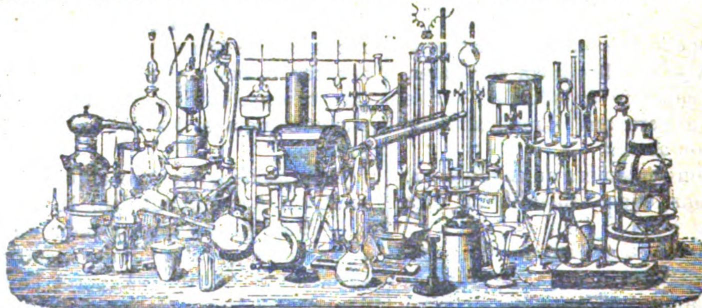
APPAREILS ÉLECTRIQUES

EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS

des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS

DE

Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR

depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE

ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS

MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE Fils, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

La comparaison portera spécialement sur les points suivants :

1° Dépenses d'installation de la station centrale et de l'usine à gaz, de la distribution électrique et de la canalisation, de l'appareillage à domicile;

2° Dépenses de charbon nécessitées pour la production de force à la station centrale et la fabrication du gaz.

3° Dépenses d'exploitation et d'entretien dans les deux cas admis.

Un chapitre spécial sera consacré à l'évaluation détaillée des dépenses et des recettes résultant, dans le cas d'une usine à gaz, de la mise en valeur des sous-produits de la distillation.

Un autre chapitre traitera, en se basant sur un nombre suffisant de déterminations expérimentales, de la valeur photométrique des becs de gaz d'une consommation donnée et des lampes électriques qui leur sont couramment substituées. Il convient, en effet, dans la comparaison qu'il s'agit d'établir, de tenir compte du fait que la substitution de la lumière électrique à celle du gaz comporte généralement une augmentation du pouvoir éclairant.

— Médaille d'argent pour un mémoire traitant de la dépense comparative d'une installation électrique et d'une installation de gaz d'éclairage destinées l'une et l'autre à fournir la lumière à un établissement industriel.

L'installation devra comprendre au moins 300 lampes et devra, dans les deux cas, être étudiée avec soin.

Les différents genres d'éclairage électrique seront à traiter et leurs dépenses d'exploitation à comparer avec celles du gaz produit à l'usine et avec celles de la même installation branchée sur la canalisation d'une usine à gaz

Un chapitre spécial sera consacré à la comparaison des intensités de lumière d'éclairement obtenus dans les différents cas.

— Médaille d'honneur ou d'argent et une somme de 500 à 1000 francs (suivant l'importance du travail), pour un mémoire sur la forme que prend la force électromotrice dans les alternateurs mono et polyphasés, suivant la disposition réciproque de leurs bobinages et des pôles de l'inducteur.

L'auteur devra rechercher aussi si la courbe fournie par une machine marchant à vide subit des modifications de forme lorsqu'elle fonctionne sous charge, notamment sous charge inductive donnant lieu à un fort décalage.

Ces recherches, établies sur une base théorique, seront complétées par des essais faits sur des machines de types divers, dont l'auteur devra fournir toutes les données pouvant avoir une influence sur la force électromotrice.

Comme conclusion, l'auteur recherchera le moyen de calculer le coefficient entrant dans la formule de la force électromotrice effective, d'une manière suffisamment approchée pour l'emploi dans la construction des alternateurs.

— Médaille d'honneur pour un frein électrique permettant de mesurer, au cinquième de cheval près, une puissance de l'ordre de 20 chevaux. Le refroidissement devra se faire uniquement par l'air en contact avec la partie tournante.

Le constructeur devra établir ce frein de manière à ce que le travail absorbé par le frottement de l'air soit négligeable pour les mesures courantes, comparativement à la puissance à mesurer, tout en indiquant une formule permettant de calculer ce travail absorbé par frottement de

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

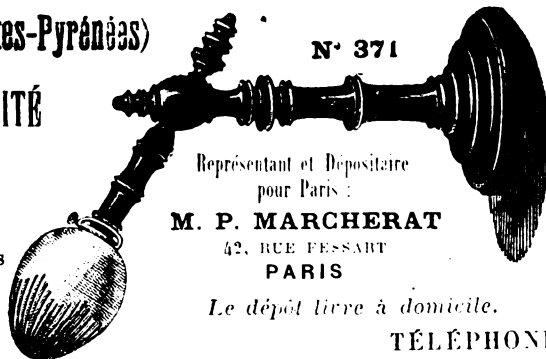
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



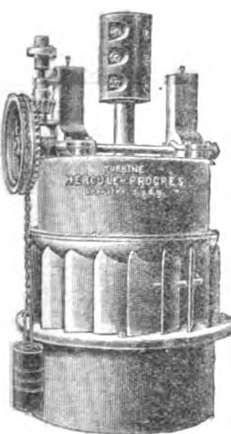
Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



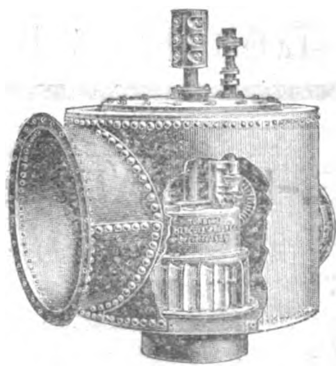
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

L. DESRUELLES, Ingénieur-Constructeur

22, rue Laugier, PARIS

BOITE D'ESSAI DE LIGNES

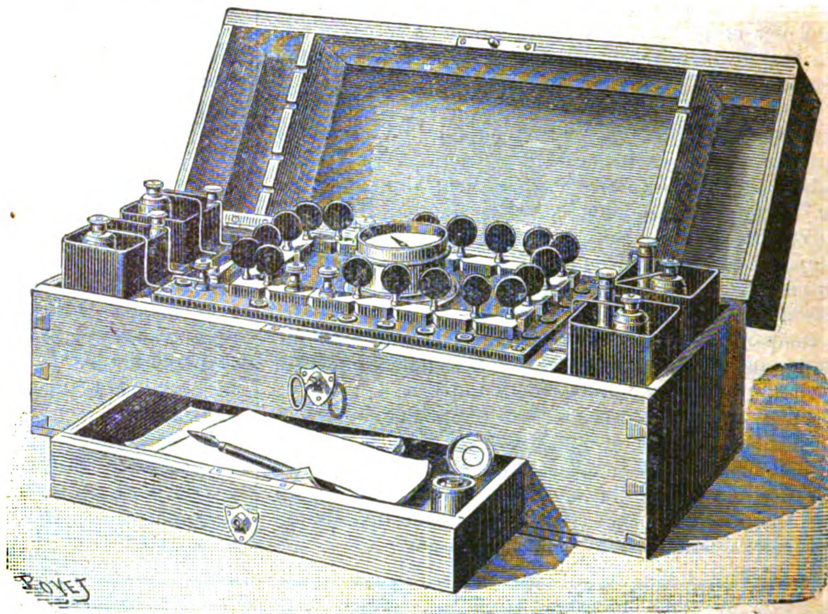
Cet appareil qui, de faible poids, de dimensions restreintes, se transporte facilement à la main, et dont l'utilité s'impose à tous les électriciens, a été combiné pour se prêter tout spécialement aux applications suivantes :

1° Mesures de résistance et d'isolement des installations électriques, telles que lignes télégraphiques ou téléphoniques, canalisations d'éclairage électrique ou de transmission de force, circuits de sonneries électriques ;

2° Recherches de dérivations dans les circuits de toutes sortes, mesure et localisation de ses dérivations ;

3° Vérification et étalonnage de tous appareils de production ou de consommation de courant (piles primaires, accumulateurs, machines-dynamos, lampes à arc ou à incandescence, bains galvaniques, etc.).

L'appareil comprend :
8 éléments clos ;
1 galvanomètre ;
1 pont de Wheatstone permettant de mesurer jusqu'à 10 mégohms. Le tout contenu dans une boite en chêne munie d'une poignée.



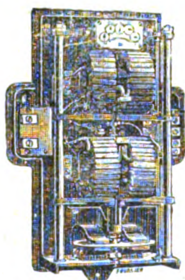
PRIX : 200 FRANCS

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

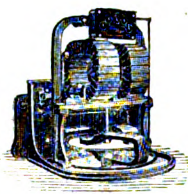
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

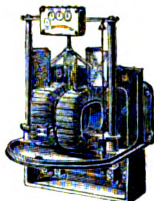


Compteur Thomson triphasé.



Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU



Compteur Duncan.



Disjoncteur.

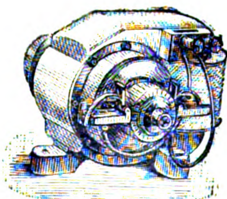


Tachymètre.

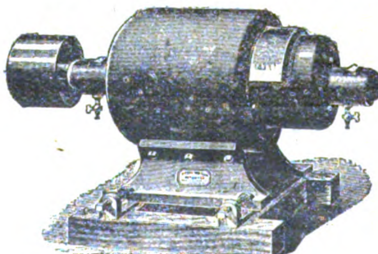
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

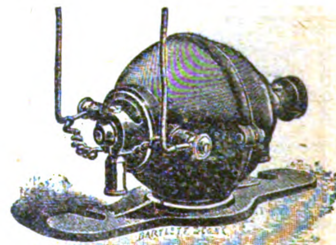
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 50 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

Digitized by Google

l'air pour toutes les vitesses auxquelles le frein est susceptible de fonctionner, ou, mieux, munir le frein d'un levier agissant dans le même sens que la force à mesurer, levier sur lequel glisse un poids dont la position est graduée empiriquement de manière à éliminer le frottement pour les différentes vitesses.

Le frein devra avoir été essayé par une autorité compétente et les résultats de l'essai, ainsi qu'un dessin du frein, annexés au travail.

— Médaille d'honneur pour un wattmètre enregistreur qui puisse être employé indistinctement pour mesurer la puissance de courants continus et alternatifs, dans les installations industrielles.

Cet instrument doit mesurer le nombre de watts utiles dans le circuit considéré. Ses indications doivent être indépendantes de la fréquence des courants alternatifs; sa selfinduction doit être pratiquement négligeable.

Il doit tracer une courbe continue à l'encre sur une feuille de papier dont les ordonnées sont proportionnelles au nombre de watts réels à mesurer, la feuille se déplaçant proportionnellement au temps.

Le programme complet des prix est adressé à toute perqui en fait la demande au Secrétariat de la Société industrielle à Mulhouse (Alsace).

***

Les adjudications publiques.

Les protestations présentées par la Chambre Syndicale des Industries électriques au Préfet de la Seine-Inférieure, au sujet des machines motrices destinées à l'éclairage des Asiles d'aliénés, a été définitivement accueillie par le Département. L'adjudication aura lieu le 5 août prochain, et toute liberté sera laissée aux soumissionnaires pour le choix du matériel.

***

La nouvelle Société de lumière électrique à Mexico.

Il y a environ deux mois, la municipalité de Mexico a décidé de ne pas renouveler le contrat passé avec la Compagnie Knight, pour l'éclairage de la ville et, après avoir étudié les propositions de plusieurs compagnies, elle a accepté celles de la maison Siemens et Halske, de Berlin.

Cette dernière s'est engagée à installer la canalisation souterraine des câbles de la lumière électrique et à remplacer les poteaux actuels par d'élégants réverbères en métal. Les travaux de cette installation sont déjà commencés et l'on peut voir, dans certaines rues de la ville, d'étroites tranchées destinées à recevoir le câble électrique.

On procède en même temps, à Nonoalco, à l'édification de la station d'électricité. La puissance produite dans cet établissement devant être supérieure à celle nécessaire pour l'éclairage de la ville, la Compagnie Siemens louera la force motrice à domicile, pour le plus grand bénéfice de la petite industrie.

***

Le réseau télégraphique du Mexique.

Voici quelle est l'étendue du réseau télégraphique au Mexique :

Le réseau télégraphique fédéral a . . .	42 113 kil. 250
Les lignes appartenant aux Etats. . . .	5 156 — 141
Les lignes qui sont la propriété d'entreprises particulières.	4 730 — 980
Les lignes appartenant aux chemins de fer.	9 688 — 940
Total. . . .	61 689 kil. 311
Total des lignes téléphoniques.	13 269 — 447

***

Les mines de cuivre de Rio Tinto.

Les mines de cuivre de Rio Tinto, situées dans l'Etat de Michoacan, ont été vendues à un syndicat européen. Ce sont les mines de cuivre les plus riches du Mexique. Les nouveaux propriétaires se proposent d'y établir une usine pouvant traiter 1000 tonnes de minerai par jour. Cette installation coûtera 3 000 000 de livres sterling.

***

L'usine électrique aux Clées.

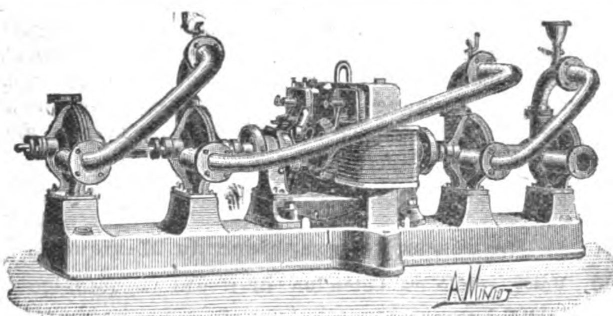
Les travaux faits pour l'utilisation des forces motrices de l'Orbe aux Clées comportent :

Un barrage sur l'Orbe, de 3 mètres de hauteur et 20 mètres de longueur, qui fait dévier l'eau dans le canal d'amenée; le canal d'amenée, d'une longueur totale de 3540 mètres dont 2010 ont été exécutés en tunnel, recouvert de petites voûtes en béton; la conduite sous pression en tôle d'acier, composée de tuyaux de 1m.20 de diamètre intérieur; le bâtiment des machines, contenant actuelle-

(*Voir la suite, page XVII*)

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

Digitized by Google



Groupe de 4 pompes Conjuguées actionnées par dynamo, pour élévation de 40 à 60 mètres.

POMPES DUMONT

Paris, 55, rue Sedaine. — Lille, 500, rue d'Isly.

Exposition universelle, Paris 1889, Médaille d'Or.

MANUFACTURE — TRAVAUX D'ÉPUISEMENT
IRRIGATION — DESSÈCHEMENT

ACTION DIRECTE PAR DYNAMOS

Supériorité justifiée par 9.000 applications.

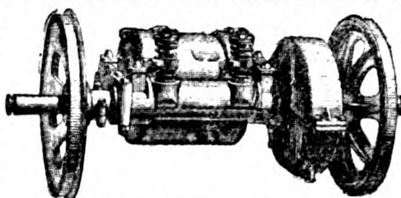
ENVOI FRANCO DU CATALOGUE

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

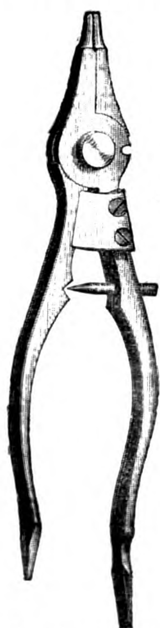
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

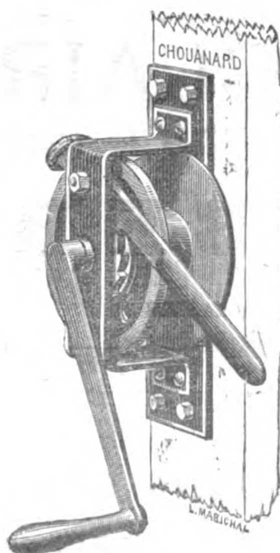
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

ment trois groupes de turbine et dynamo, chaque turbine actionnant directement et sans transmission sa dynamo de 300 chevaux effectifs. A la salle des machines est annexé le bâtiment d'habitation des mécaniciens. La salle des machines peut recevoir en tout six groupes de turbine et dynamo.

Pour l'exécution de ces travaux il a été employé : 12 wagons de dynamite et 125 wagons de ciment Portland.

Il a été extrait plus de 20 000 mètres cubes de déblais, percé plus de 2 kilomètres de galeries et exécuté environ 5000 mètres cubes de béton.

Les travaux sont achevés à l'exception du barrage que les hautes eaux de l'année dernière n'ont pas permis de construire en temps voulu. Un barrage provisoire en bois a été établi; il sera remplacé prochainement par le barrage définitif.

Le coût total des travaux est évalué à 1 036 000 francs. On pense que ce devis ne sera pas dépassé.

Si les prévisions se réalisent, les recettes annuelles de l'usine atteindront, dès le 1er janvier prochain, 135 000 fr. Les dépenses annuelles étant supputées à 95 000 francs, on pourrait compter sur un bénéfice de 40 000 francs. Mais ces chiffres, extraits du premier rapport du Conseil d'administration aux actionnaires, ne sont encore qu'approximatifs.

***

L'électricité et les familles ouvrières.

Il est incontestable que la transformation subie par l'industrie dans ce siècle, si elle a développé largement la richesse publique, a été le plus souvent pour la vie de famille une cause d'affaiblissement. L'application de la vapeur a provoqué la centralisation du travail et nécessité la création de ces immenses usines qui n'ont certes pas amélioré les conditions morales d'existence des travailleurs.

C'était, nous dira-t-on, un mal nécessaire. Peut-être, mais pour si nécessaire que soit un mal, on n'en a pas moins le devoir de chercher et de trouver les remèdes qui peuvent lui être opposés. Ces remèdes sont de deux genres : il consiste, par des groupements corporatifs, par une meilleure organisation des heures de travail, par le respect plus grand du repos dominical, et par d'autres moyens similaires, à faciliter la reconstruction de la vie de famille, affaiblie chez les ouvriers par le mode même de labeur qui leur est imposé dans les grandes villes.

Ce n'est évidemment là qu'un palliatif et un palliatif que beaucoup considèrent comme le seul procédé pratique, Nous n'avons pas l'intention de nous arrêter sur la mise en œuvre de ce procédé, qui a occupé et qui continue à occuper tous les hommes qui ne ferment pas les yeux devant les graves problèmes de la question sociale. Nous voulons aujourd'hui parler du second moyen.

Ce second moyen serait de chercher à décentraliser le travail en restaurant l'atelier domestique qui laisse l'ouvrier au milieu de sa femme et de ses enfants.

Longtemps on a cru impossible ce retour à l'ancienne organisation de beaucoup de nos industries. Les nécessités du travail moderne semblaient en contradiction avec toute idée de ce genre. Mais voici que les progrès de la science mettent à la disposition de l'homme une force aussi puissante que la vapeur, mais plus souple et se pliant avec une une docilité parfaite à toutes les exigences, que dis-je, à toutes les fantaisies.

L'énergie électrique, transportée à distance sans grands frais, ni grandes difficultés, permet à l'ouvrier de transporter dans sa maisonnette, au milieu des campagnes à l'air pur et salubre, le métier qu'il ouvrait hier dans l'atmosphère surchauffée et empoisonnée de l'usine.

C'est là une révoluton — heureuse celle-là — qui se prépare.

Un commencement de transformation est en voie d'accomplissement à Saint-Etienne dans l'industrie de la rubannerie, qui occupe autour de cette ville environ 30 000 métiers, dont plus de 20 000 marchant à bras appartiennent aux ouvriers. Le passementier possédant plusieurs métiers était obligé de recourir pour les mettre en œuvre à des « compagnons », pendant que ses enfants, trop faibles pour mouvoir le métier, allaient chercher du travail dans les fabriques.

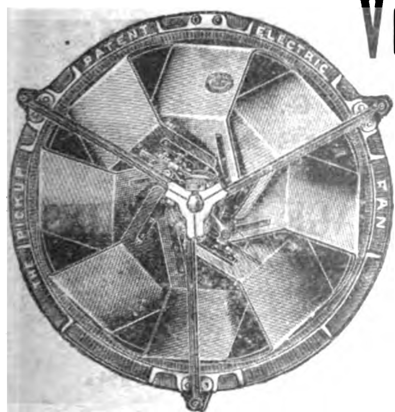
La distribution de la force motrice à domicile par le moyen de l'électricité permet au passementier de faire conduire les métiers par sa femme ou ses enfants, puisque la surveillance se fait sans fatigue.

Les enfants et les femmes ne sont plus obligés de s'en aller gagner leur vie dans les fabriques; la famille reste maîtresse à son foyer et le chef devient une sorte de petit patron à façon, au lieu d'être un simple rouage dans une machinerie quelconque.

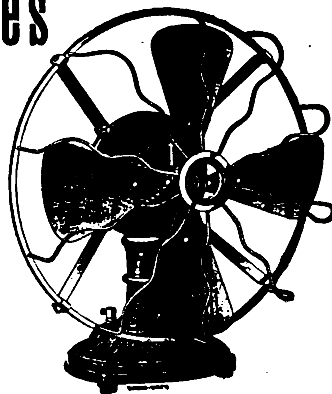
Ces avantages tant matériels que moraux n'ont pas tardé à frapper les ouvriers. Aussi le nombre de métiers actionnés électriquement a rapidement augmenté. De 35 au 31 janvier 1896, il passait à 579 au 31 janvier 1897 et atteint aujourd'hui plus d'un millier.

Cette idée de fournir aux travailleurs la force motrice à domicile, afin de leur permettre de jouir de la vie de famille, n'est du reste pas nouvelle. Sous l'Empire, à l'extrémité du faubourg Saint-Antoine, on avait élevé, dans une rue dite des *Immeubles industriels*, de vastes constructions où la force motrice était fournie aux locataires des plus petits appartements.

C'était déjà un grand perfectionnement, et, à l'heure actuelle, les logement des immeubles industriels sont fort recherchés des ouvriers parisiens appartenant à certaines industries; mais avec la vapeur, il fallait encore la centralisation. Avec l'électricité, la lutte économique pourra se faire en ordre dispersé, et ce qui n'était pratique que dans



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN

SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE

DEQUENNE & C[ie]

A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE

A L'ÉLECTRICITÉ

BREVETÉS S. G. D. G.

seuls concessionnaires pour la France et la Belgique

des procédés brevetés : CROMPTON et C[ie].

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS

E.-H. CADIOT & C[ie], électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

DOIGNON, INGÉN.-CONST.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

88, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.

SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE

GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE

ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)

Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.

TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

les grandes villes devient possible partout et jusque dans le moindre hameau.

Bien d'autres industries pourraient profiter d'une organisation semblable, aussi avantageuse souvent pour le patron que pour les ouvriers. Qui sait? Nous sommes peut-être à la veille d'une réforme complète de notre mode de travail industriel.

Sans doute, il ne faut rien exagérer, et, dans un grand nombre de circonstances, l'industrie exigera toujours une centralisation plus ou moins grande; mais il est également beaucoup d'industries où l'exemple de Saint-Etienne pourra être très utilement mis en œuvre.

Le progrès par lui-même est une chose indifférente; il est même une chose excellente quand il améliore les conditions d'existence de l'humanité et quand il contribue à son développement moral. S'il a rempli le premier rôle jusqu'ici, il faut avouer qu'il n'a guère facilité le second. Il ne faut cependant pas désespérer que, semblable à la lance d'Achille, il ne finisse par guérir lui-même les blessures qu'il a faites et que les forces nouvelles qu'il crée ne deviennent des agents de moralisation publique après avoir été trop longtemps des causes d'affaiblissement des sentiments les plus nobles du cœur humain.

La reconstitution du foyer domestique est la base première de toute la réforme sociale comme la condition essentielle du bonheur chez les travailleurs. Tout ce qui sera de nature à aider à cette reconstitution doit être favorisé et le plus énergiquement possible.

C'est pour cela que nous désirerions que les chefs d'industrie de notre région, que la question sociale ne laisse pas indifférents, voulussent se préoccuper de savoir dans quelles conditions l'exemple de Saint-Etienne pourrait être appliqué dans la région du Nord. Il est évident que pour certaines de nos industries, il y a une analogie qui permet d'espérer que les mêmes procédés pourront être employés, en admettant que les règlements administratifs et les monopoles concédés par les villes ne viennent pas faire obstacle à cette nouveauté. Quoi qu'il en soit, il y a là un très intéressant problème qui se pose et, sans attendre une réforme complète de notre mode de travail industriel, beaucoup d'améliorations pourraient probablement être réalisées.

(*La Dépêche*, de Lille.)

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

Envoi franco contre mandat postal adressé à **M. De Soye**, *administrateur de* l'Electricien, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, à Paris.*

ADOLPHE MINET. — *L'électrométallurgie.* Voie humide et voie sèche. Phénomènes électro-thermiques. Un vol. in-16 de l'Encyclopédie scientifique des Aide-mémoire Prix : 2 fr. 50 (Paris, Masson et Cie, Gauthier-Villars et fils).

E. HOSPITALIER. — *Formulaire de l'Électricien*, 15e année, 1897. Un vol. in-16 de 424 pages, cartonné. Prix : 5 fr. (Paris, Masson et Cie). Cette nouvelle édition, entièrement remaniée, est augmentée d'un vocabulaire technique (français, anglais, allemand), par M. Levylier, ancien élève de l'École Polytechnique.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* 1856, 58 *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

263.915. — Bivort. — Réflecteur pour lampe à arc. (10 févr. 97).

263.926. — Kilduchevsky Mega Telephone Syndicate Limited. — Appareil téléphonique (10 févr. 97).

263.932. — Heusch. — Trolley pour conducteurs aériens (10 févr. 97).

263.935. — West. — Intercalation pour conduites téléphoniques communes (10 févr. 97).

263.946. — Homeister. — Corps rotatif magnétique (10 févr. 97).

263.949. — André et Silbermann. — Aiguilleur pour tramways électriques (10 févr. 97).

263.958. — Pescetto. — Préparation de la matière active des accumulateurs électriques (11 févr. 97).

263.976. — Bravet. — Four électrique (11 févr. 97).

263 978. — Spiegel et Hellmann. — Batterie électrique (12 févr. 97).

263.984. — Arno et Caramagna. — Boite bipolaire (12 févr. 97).

263.988. — Compagnie de l'Industrie électrique. — Moteur électrique (12 févr. 97).

MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES
FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES
Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.
ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES
FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE
Bureaux, 81, Murraygate; Usines, Commercial Court, DUNDEE
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

BACS EN VERRE SPÉCIAL
moulé pour accumulateurs
BREVET APPERT
SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES
Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.
Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs.
SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY
PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS
MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ
Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur
en verre blanc, dit
OPALINE Btée S. G. D. G.

Digitized by Google

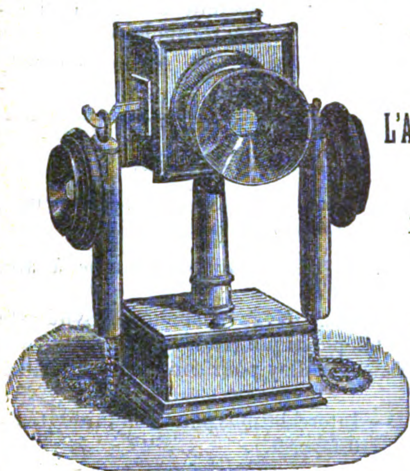
POSTES TÉLÉPHONIQUES

LE NOUVEAU

GRAPHIT-MICROPHONE COMBINÉ

A GRANDE DISTANCE

SYSTÈME DECKERT



ADMIS PAR L'ADMINISTRATION DES *Télégraphes* SUR LES RÉSEAUX TÉLÉPHONIQUES

Seul concessionnaire pour la France et l'Etranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, PARIS

LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 400,000 FR.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile LACOMBE Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

LES ACCUMULATEURS

DUJARDIN

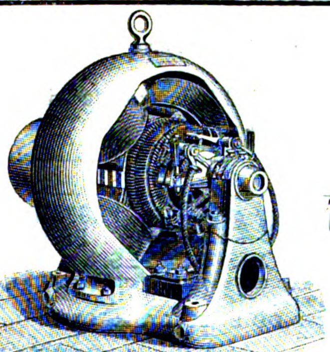
sont les plus puissants
et les plus économiques de tous les systèmes
à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN & Cie

DIRECTION	USINE
Rue Vavin, 28	**Pont-Authou**
PARIS	(EURE)

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition Universelle. — Paris, 1889.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· St ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·

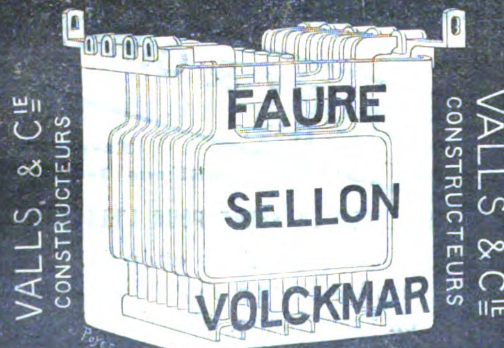
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

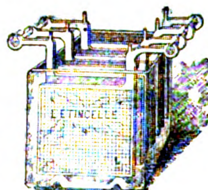


44 Rue Taitbout 44. PARIS

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION



NAVIGATION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

Digitized by Google

264.004. — Dunlap et Quain. — Enveloppe destinée aux lampes à incandescence (12 févr. 97).
265.041. — Geoffroy et Delore. — Etablissement des canalisations électriques (13 févr. 97).
264.077. — Juste. — Culots de douilles pour lampes à incandescence (15 févr. 97).
264.087. — Juppont. — Régulateur électrique (16 févr. 97).
264.095. — Patten. — Fourneau électrique (16 févr. 97).
264.098. — Dolley, Hawkins, Lightfoot et Goodwin. — Perf. aux lampes électriques à incandescence (16 févr. 97).
264.105. — Piot. — Perf. aux accumulateurs (16 févr. 97).
264.116. — Pécheur. — Lampe à arc (16 févr. 97).
264.121. Burns. — Matériel pour canalisations électriques aériennes (16 févr. 97).
264.130. — Schemitd. — Fabrication des accumulateurs électriques 16 févr. 97).
264.137. — Compagnie Nouvelle d'Electricité. — Perf. aux voies de tramways électriques (17 févr. 97).
264.142. — Société centrale d'électricité et de lampes à incandescence. — Perf. dans la fabrication des lampes à incandescence (17 févr. 97).
264.143. — Vedovelli. — Interrupteur pour la traction électrique (17 févr. 97).
264.150. — Martel. — Allumage électrique pour moteurs à gaz (18 févr. 97).
264.214. — Westinghouse. — Perf. dans les systèmes de traction électrique (19 févr. 97).
264.218. — Zwarg. — Microphone (19 févr. 97).
264.223. — Mersch. — Composition chimique pour augmenter le pouvoir éclairant des lampes à arc (19 févr. 97).
264.234. — Cauro. — Compteur d'énergie électrique (19 févr. 97).
264.240. — Société anonyme Le Carbone. — Electrode en charbon (19 févr. 97).
264.241. Moreau. — Distributeur d'énergie électrique (19 févr. 97).
264.325. Wilson. — Marqueurs magnéto-électriques (23 févr. 97).
264.326. — Wilson. — Régulateur électro-magnétique pour machines à vapeur (23 févr. 97).
264.267. — Bravet. — Four coulant électrique (20 fév. 97).
264.352. — Redon. — Perf. aux chemins de fer électriques (23 févr. 97).

BON DE PRIME

Contre la modique somme de 90 centimes accompagnée du présent bon, il sera adressé *franco* à tous les lecteurs de l'*Electricien* la collection de la *Petite Revue internationale*, recueil illustré de la famille et des lettrés, représentant la matière de 2 *volumes* à 3 fr. 50 et renfermant des œuvres inédites : contes, nouvelles, romans, chroniques, études, voyages, mémoires, autographes, etc., d'auteurs célèbres :

Victor Hugo, Gœthe, Em. Castelar, Pierre Loti, Paul Bourget, Alex. Dumas, G. de Nerval, George Sand, Victor Emmanuel, E. Sue, Legouvé, Cavaignac, Sainte-Beuve, Paul Hervieu, Sully Prud'homme, Ponsard, Vacquerie, H. Lucas, Mme Rattazzi, Séverine, M. Summer, M. Talmeyr, Reibrach, Grandmougin, J. Rameau, A. Lemoyne, Pardo-Bazan, F. Shepard, H. Charriaut, L. Berthaut, A. Le Clercq, Berton-Samson, E. des Essarts, Ed. Delvaille, H. Ibrahim, L. de Bare, J. Lahor, P. de Bouchaud, Valabrègue, Bataille, J. Soudan, Gesa Darsuzy, Vte d'Albens, C. Bernard, P. Mathiex, de Tresserve, H. de Beautiran, J. de Bourgogne, A. Arnaud, Denise, Dora d'Istria, O. Guerlac, G. Ferry, etc.

Tout en étant l'une des plus intéressantes (elle compte parmi ses collaborateurs toutes les célébrités européennes), la *Petite Revue internationale* est la moins coûteuse et la mieux éditée de toutes les revues. Sérieuse sans pédanterie, gaie sans licence, elle a pour mission de contribuer à la diffusion des idées.

Le présent bon donnera droit également à un abonnement d'un an (52 numéros) au prix de 6 francs au lieu de 8, et les souscripteurs recevront gratuitement la collection.

Adresser toutes les demandes, accompagnées du présent bon et du montant, à l'Administration, 23, boulevard Poissonnière, Paris. Pour l'étranger, ajouter 30 centimes pour les collections et 2 francs pour les abonnements.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

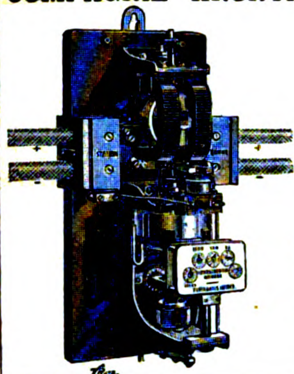
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

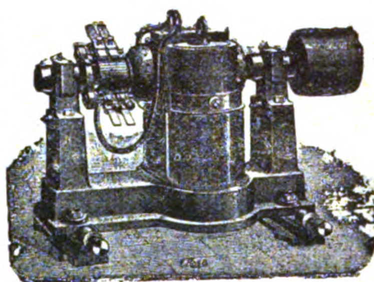
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

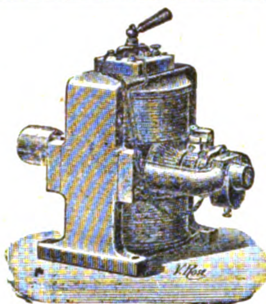
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

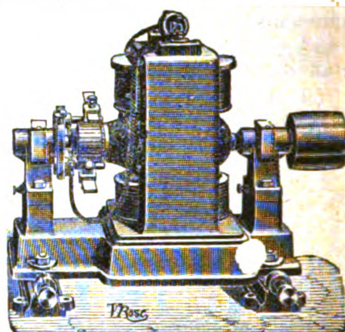
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE



ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS — **APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS**







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

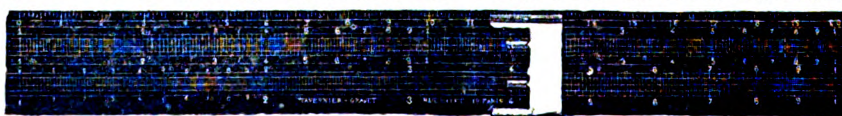
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte* **aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. A. Henriot, Paris. — Adressez-vous de notre part à M. Andréoli, The Acacias, 147, Cold Harbour Lane, Londres S. E. (Angleterre) qui vous donnera tous les renseignements nécessaires. Ecrivez-lui directement.

Un télégraphiste, à Marseille. — Vous trouverez dans le présent numéro la description du système Marconi qui sera complétée dans le numéro suivant par la reproduction du texte de son brevet.

R. L. — Le breack électrique de MM. New and Mayne se trouve à Paris, chez MM. E. H. Cadiot et Cie, 12, rue Saint-Georges, leurs seuls représentants pour la ville.

Abonné 1503. — Nous décrirons prochainement cette machine qui est du reste des plus intéressantes.

Un électrochimiste, à Lille. — L'appareil Tesla, modèle de MM. Miller et Wood, se trouve à Paris, chez MM. Cadiot et Cie, 12, rue Saint-Georges, représentants de cette maison.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

BON DE PRIME

Contre la modique somme de 90 centimes accompagnée du présent bon, il sera adressé *franco* à tous les lecteurs de l'*Electricien* la collection de la *Petite Revue internationale*, recueil illustré de la famille et des lettrés, représentant la matière de 2 *volumes* à 3 fr. 50 et renfermant des œuvres inédites : contes, nouvelles, romans, chroniques, études, voyages, mémoires, autographes, etc., d'auteurs célèbres :

Victor Hugo, Gœthe, Em. Castelar, Pierre Loti, Paul Bourget, Alex. Dumas, G. de Nerval, George Sand, Victor Emmanuel, E. Sue, Legouvé, Cavaignac, Sainte-Beuve, Paul Hervieu, Sully Prud'homme, Ponsard, Vacquerie, H. Lucas, Mme Rattazzi, Séverine, M. Summer, M. Talmeyr, Reibrach, Grandmougin, J. Rameau, A. Lemoyne, Pardo-Bazan, F. Shepard, H. Charriaut, L. Berthaut, A. Le Clercq, Berton-Samson, E. des Essarts, Ed. Delvaille, H. Ibrahim, L. de Bare, J. Lahor, P. de Bouchaud, Valabrègue, Bataille, J. Soudan, Gesa Darsuzy, Vte d'Albens, C. Bernard, P. Mathiex, de Tresserve, H. de Beautiran, J. de Bourgogne, A. Arnaud, Denise, Dora d'Istria, O. Guerlac, G. Ferry, etc.

Tout en étant l'une des plus intéressantes (elle compte parmi ses collaborateurs toutes les célébrités européennes), la *Petite Revue internationale* est la moins coûteuse et la mieux éditée de toutes les revues. Sérieuse sans pédanterie, gaie sans licence, elle a pour mission de contribuer à la diffusion des idées.

Le présent bon donnera droit également à un abonnement d'un an (52 numéros) au prix de 6 francs au lieu de 8, et les souscripteurs recevront gratuitement la collection.

Adresser toutes les demandes, accompagnées du présent bon et du montant, à l'Administration, 23, boulevard Poissonnière, Paris. Pour l'étranger, ajouter 30 centimes pour les collections et 2 francs pour les abonnements.

***

Concours pour la fourniture d'énergie électrique à Lausanne.

But du concours. — La municipalité de Lausanne ouvre un concours pour la fourniture d'énergie électrique destinée à l'éclairage public et privé et aux services industriels.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef,* **12**, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone.

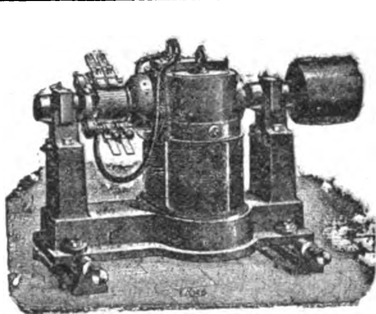
M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

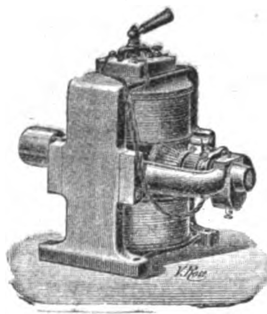
Digitized by Google

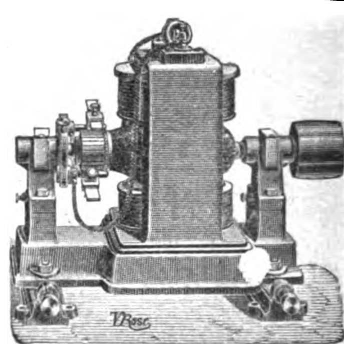


ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

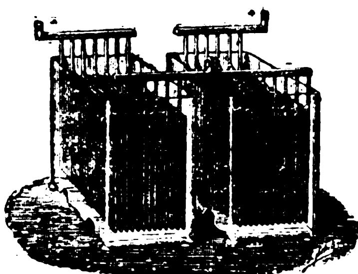
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

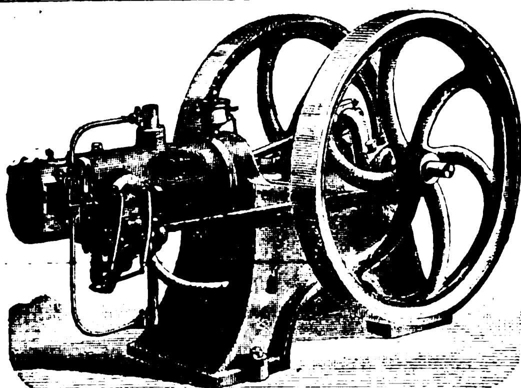
EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Lim

32, boulevard Magenta, Paris

Envoi franco du Catalogue sur dem

Digitized by Google

Quantité d'énergie. — A titre d'indication on peut admettre que dès l'origine il y aura un placement rapide de 1000 kilowatts; cette énergie étant comptée à l'entrée des moteurs branchés sur la distribution directe, et servant soit à fournir un effort mécanique, soit à actionner des dynamos pour la distribution de l'énergie par courants électriques d'ordre secondaire.

Il faut prévoir que dans une période d'environ dix ans, l'emploi de l'énergie électrique atteindra 3 à 4000 kilowatts, avec emploi de 2000 à 3000 heures par an.

Soumissionnaires. — Sont appelés à concourir les propriétaires de concessions hydrauliques pouvant disposer des quantités d'énergie ci-dessus prévues.

Les trois formes de concours. — Les soumissionnaires sont appelés à soumettre leur offre dans l'une des formes suivantes :

1° Rétrocession de leur concession;

2° Cette même rétrocession avec les travaux hydrauliques terminés;

3° Location de l'énergie électrique amenée aux portes de Lausanne.

Il est désirable que les concurrents puissent soumettre leur offre sous les trois formes précitées, la municipalité de Lausanne étant appelée à choisir la forme qui lui paraitra préférable.

Soumissions. — Les offres seront envoyées à la municipalité de Lausanne sous pli cacheté, avec la mention : *Concours pour forces motrices.* Si les offres peuvent être faites sous les trois formes demandées, elles seront renfermées sous un seul pli.

L'envoi sera accompagné d'un inventaire des pièces remises, et signé par les personnes mêmes avec lesquelles il y aura éventuellement lieu de traiter.

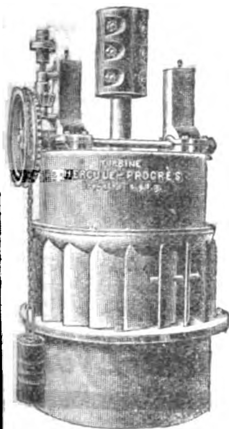
Délai. — Les soumissions devront être remises à l'Hôtel de ville à Lausanne, *avant le* 25 *septembre* 1897. Il pourra être réclamé un reçu du dépôt.

Jury. — La municipalité de Lausanne soumettra les offres à l'examen d'un jury de trois ingénieurs, déjà désignés en les personnes de MM. *Denzler*, professeur au Polytechnicum de Zurich; *Bellenot*, ingénieur du tramway électrique de Neuchâtel; *Wissling*, directeur de l'entreprise électrique de la Sihl, à Wadensweil. Les soumissionnaires seront tenus par leurs offres pendant un délai de *deux mois* après le dépôt du rapport du jury.

Choix d'un projet. — Lorsque la municipalité de Lausanne aura fait choix d'un projet, il sera fait avec son auteur un contrat liant les parties pendant six mois, la ratification du conseil communal de Lausanne étant réservée pour le contrat définitif. Les autres soumissionnaires seront alors déliés de leurs offres, et leurs documents leur seront rendus à l'exception des mémoires descriptifs et projets de convention.

La municipalité de Lausanne ne prend du reste pas l'engagement de traiter avec l'un des soumissionnaires, et se réserve notamment de comparer les prix de revient des

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



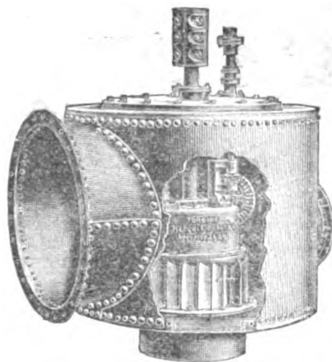
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.
*Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

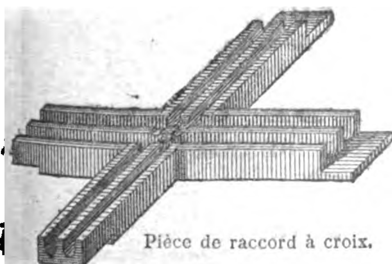
PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

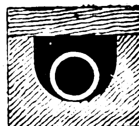
Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1894 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

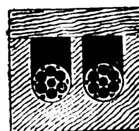
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.
Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.


Pièce de raccord à croix.

ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE



Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains. Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.



SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX
Echantillons et prix courants sur demande.

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.

Câbles sous-marins et sous-fluviaux.

Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier

Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.

Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.

Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION

DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs

Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**

USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :

BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy

LYON : 19 Quai de Retz.

PARIS : 10, rue Taitbout.

MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.

BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

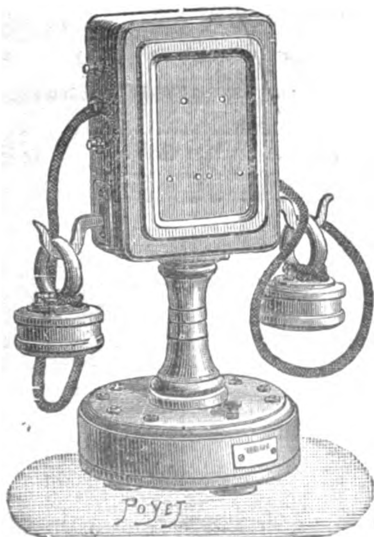
Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**

Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**

Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 18..

Digitized by Google

forces hydrauliques offertes avec le coût d'une énergie fournie par des moteurs thermiques installés sur place.

***

Conditions spéciales des trois formes de concours.

PREMIÈRE FORME. — RÉTROCESSION DE LA CONCESSION

Les pièces suivantes devront être fournies :

Pièces administratives. — Copie de l'acte de concession et de toute pièce intéressant cette concession, telle que : servitudes, obligations, droit des tiers, promesses de vente de terrains ou de droits, actes de propriété, etc., etc. Ces copies peuvent être fournies sur papier libre.

Mémoire technique. — Ce mémoire décrira l'emplacement prévu pour le barrage, indiquera la hauteur de chute utile de la concession, et donnera tous les jaugeages effectués sur le cours d'eau en temps d'étiage, avec le nom des opérateurs de ces jaugeages et les méthodes employées. Il indiquera les cotes connues des plus basses et des plus hautes eaux, et fournira tous les renseignements qui pourront être recueillis sur l'étendue du bassin alimentaire, son débit probable, les durées de l'étiage de la rivière, ses variations horaires naturelles ou artificielles, les risques d'inondation, la température de l'eau en hiver, l'accumulation possible de l'eau, etc., etc.

Plans. — Il sera fourni :

A une échelle suffisante pour faire des devis :

Plans du barrage, du déversoir, entrée de l'aqueduc, coupe de l'aqueduc et travaux annexes avec l'indication sur les plans des débits d'eau prévus dans ces ouvrages.

A une échelle cadastrale :

Plan des canaux à prévoir avec les numéros du cadastre des terrains traversés; emplacement présumé de l'usine à créer, tracé de la conduite forcée.

Convention. — Un projet de convention cédant à la commune de Lausanne les droits des concessionnaires, à un prix déterminé et payable en trois annuités, dont la première lors de la ratification légale de la convention.

DEUXIÈME FORME. — RÉTROCESSION AVEC TRAVAUX HYDRAULIQUES TERMINÉS

Comme supplément aux pièces à fournir avec l'offre n° 1, les concurrents sont invités à fournir, en outre :

Plans. — Plans suffisants pour l'exécution des travaux.

Devis. — Devis complets avec engagement de faire aux prix indiqués les travaux prévus par les plans, pour l'utilisation complète de la puissance hydraulique.

Ces travaux comprendraient :

Barrage en rivière, prise d'eau, déversoir, grilles, vannes de réglage et de détournement de l'eau, canaux aériens et souterrain, sas terminal de l'aqueduc avec son trop-plein, tuyauterie forcée, usine et ses chemins d'accès.

Pour la tuyauterie dans l'usine, il sera projeté des unités de 400 à 800 chevaux, en nombre suffisant pour l'utilisation complète de la puissance hydraulique.

L'usine sera projetée complète avec logements pour le personnel, locaux accessoires, fondations des turbines et dynamos, en admettant pour ces machines les dimensions probables. Les turbines ne sont du reste pas à comprendre dans les devis.

Forme du devis. — Les offres seront divisés par chapitres formant chacun un forfait séparé, accompagnés de prix d'unités applicables en cas de modifications.

Le soumissionnaire peut se présenter lui-même comme entrepreneur, et donner ses devis avec engagement de les faire exécuter à ses frais, périls et risques par des sous-traitants agréés par la municipalité de Lausanne. Il peut

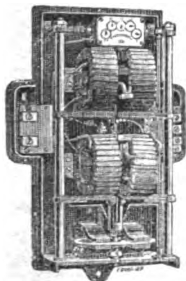
(*Voir la suite, page XV*)

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

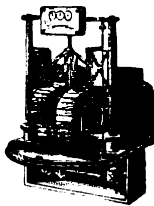


Compteur Thomson triphasé.

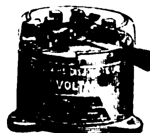


Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU



Compteur Duncan.



Disjoncteur.

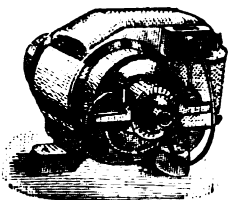


Tachymètre.

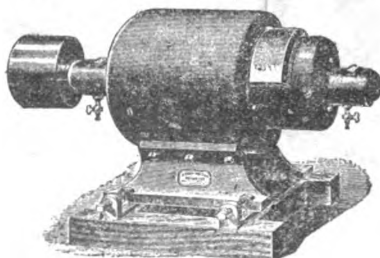
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

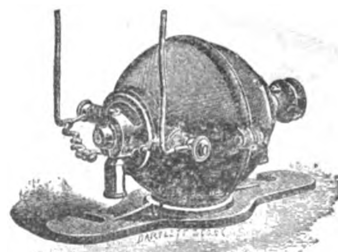
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.

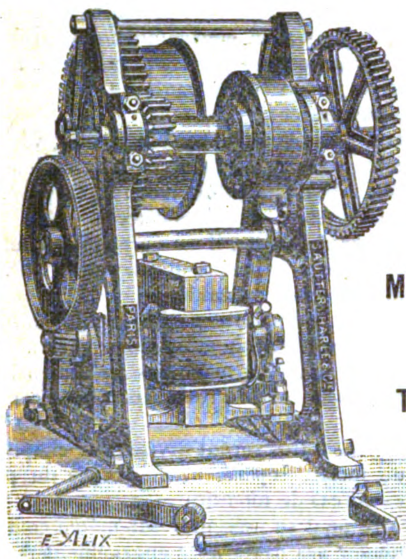


Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

Digitized by Google

ÉLECTROMOTEURS
de toutes puissances

GRANDE VARIÉTÉ DE TYPES



APPLICATIONS

à la commande

DES

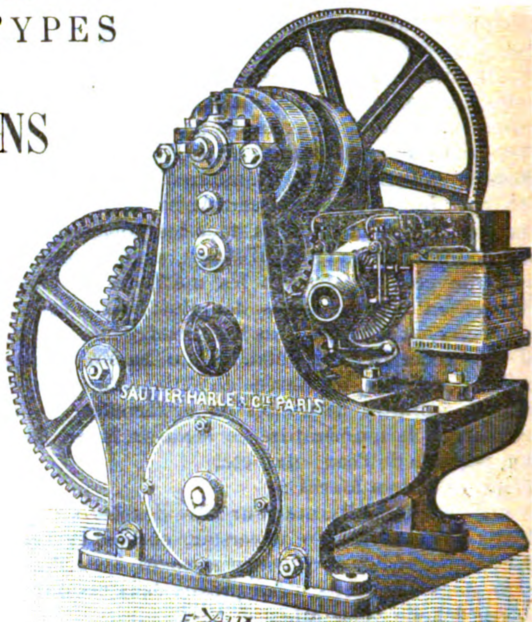
MONTE-CHARGES

GRUES

TRANSBORDEURS

ET A

l'outillage industriel



SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux
et
Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville
PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS
Envoi franco sur demande.

TÉLÉPHONE

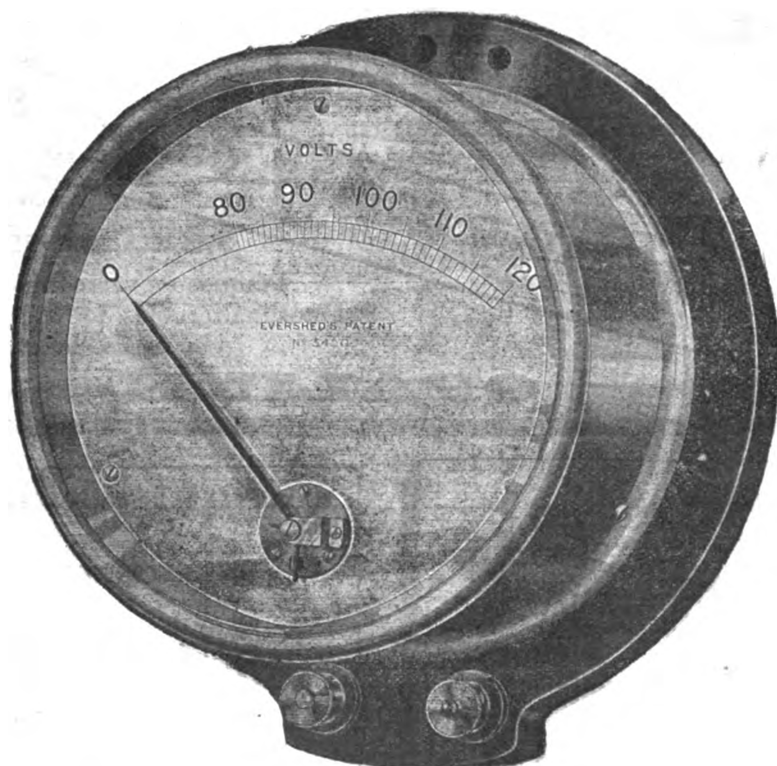
Digitized by Google

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

DE HAUTE PRÉCISION

(TYPE ÉTALON)

Système EVERSHED



VOLTMÈTRE ÉTALON, SYSTÈME EVERSHED

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & C[IE]

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT

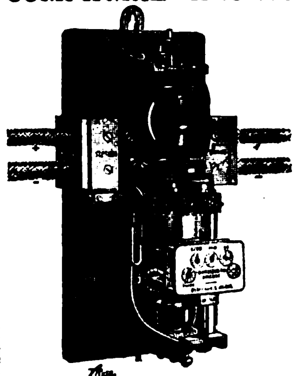
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION
de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

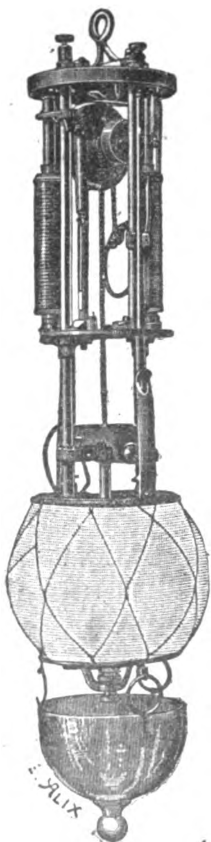
sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1895)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS



LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction Réglage et Dé (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque **Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890** DITE

LAMPE PUTEAUX

MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

aussi présenter immédiatement les offres d'entrepreneurs de son choix.

TROISIÈME FORME. — LOCATION DE LA FORCE

Sous cette forme, le concurrent conserverait la propriété de la concession hydraulique, et ferait à ses risque et périls les travaux nécessaires pour offrir la location de l'énergie électrique à la ville de Lausanne, dans les conditions suivantes :

Un courant électrique continu serait amené à Lausanne par ligne aérienne, en un point déterminé et le plus voisin possible du centre de la ville. La tension électrique entre les deux conducteurs ne sera pas supérieure, à Lausanne, à 13 000 volts, ni à l'usine génératrice à 15 000 volts sur la ligne desservant Lausanne.

Le prix sera fait, au kilowatt-an, pour une quantité initiale et minimum de 500 kilowatts, cette quantité pouvant s'élever successivement jusqu'au maximum auquel le soumissionnaire fixera son engagement.

Il est loisible au soumissionnaire, pour élever ce maximum, de prévoir des moteurs thermiques, soit à Lausanne, soit à l'usine hydraulique.

Le prix pourra être formé par une échelle décroissante, par échelons de 500 kilowatts.

Le compte des kilowatts-an à payer se fera d'après la plus grande dépense momentanée d'énergie électrique ayant eu lieu dans le cours de l'année comptable, à condition que cette dépense maximum ait duré au moins une heure consécutive. Tout autre mode de compter l'énergie due ne sera pas admis et fera écarter l'offre.

Le soumissionnaire aura à sa charge l'entretien de la ligne en dehors du territoire communal de Lausanne, ainsi que de tout ce qui sert à fournir l'énergie à cette ligne, et de tous ses travaux hydrauliques.

Il devra s'engager à ne pas vendre d'énergie sur le territoire de la commune de Lausanne, de quelque manière que ce soit, et ne pourra le faire en dehors de la commune et sur la ligne amenant l'énergie à Lausanne, qu'avec l'autorisation expresse de la commune de Lausanne, qui pourra mettre à cette autorisation les réserves qui lui paraîtront dictées par les circonstances.

Il devra s'engager à mettre successivement à la disposition de la ville l'énergie qui lui sera demandée jusqu'à concurrence d'un maximum à fixer par son offre.

La ville sera complètement libre dans l'organisation de ses usines, sous réserve de dispositions techniques convenables, et pourra entre autres constituer une usine thermique de secours, si le soumissionnaire ne s'engage pas à le faire lui-même à Lausanne. Elle devra avertir six mois d'avance des accroissements qu'elle apportera à la puissance et au nombre de ses moteurs branchés sur la ligne primaire, toutes les fois que l'augmentation présumée, par suite de ces installations nouvelles, pourra dépasser 100 kilowatts.

Sur ces bases, le soumissionnaire présentera un projet de convention. Ce projet devra régler les questions financières, techniques et administratives de l'exploitation, ainsi que la durée du contrat; il indiquera aussi les conditions de rachat de l'entreprise par la commune.

Plans à fournir. — Il sera fourni, outre les plans indiqués dans les deux premières formes, un tracé de la ligne électrique à l'échelle de 1/25000 au moins; et des plans de détails au 1/10 ou au 1/20 des poteaux ou supports de la ligne, protections diverses et parafoudres, passage des voies ferrées rencontrées, et autres ouvrages d'art de la ligne.

Si le soumissionnaire ne fait une offre que sous la troisième forme, il aura néanmoins à fournir les plans et renseignements techniques indiqués dans les deux premières formes.

La municipalité de Lausanne se réserve d'écarter toute offre qui ne répondrait pas aux conditions du présent concours.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

BRETON (J.-L.). — *Rayons cathodiques et rayons X.* In-4°, 119 pages avec 150 figures. Prix : 4 francs (Paris, Bernard et Cie).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

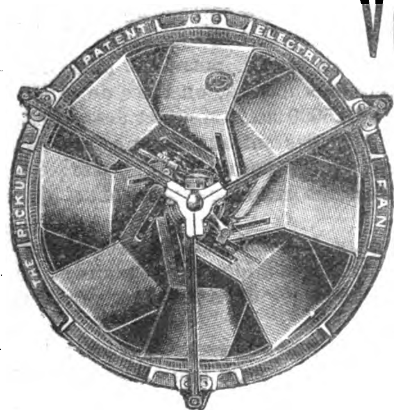
Digitized by Google



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques — F.-A. LANGE, 1, Boul. Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

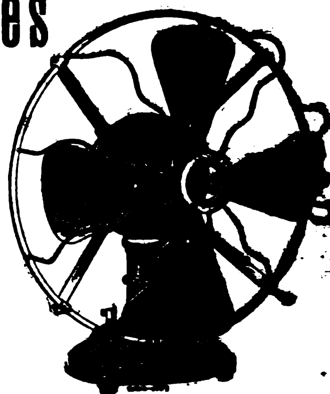
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



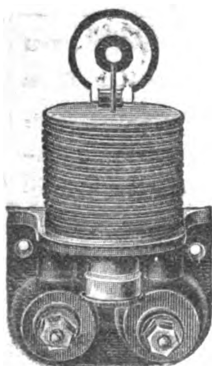
E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

VOIGT & HAEFFNER

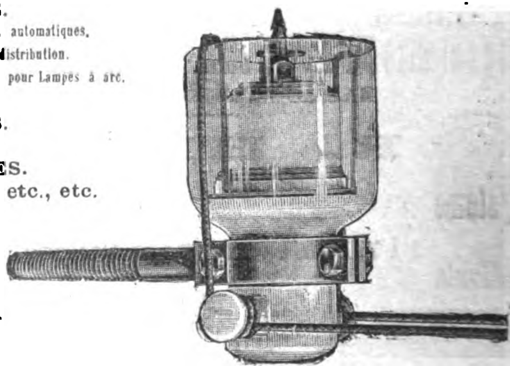
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — TÉLÉPHONE



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.
« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.
« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.
« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX.....

Digitized by Google

WITZ (A.). — *L'École pratique de physique.* Cour supérieur de manipulations de physique. 2e édition revue et augmentée. Un volume in-8° XVII-473 pages avec figures. Prix : 10 francs (Paris, Gauthier-Villars et fils).

GUYENET et DE MOCOMBLE. — *Exposition universelle de 1900.* Plate-forme électrique à deux vitesses pour le transport des voyageurs à l'intérieur de l'Exposition, système Blot, Guyenet et de Mocomble. Exposé technique. Brochure in-4°, 55 pages (Paris, imp. Mangeot).

GUYENET et DE MOCOMBLE. — *Idem.* Notice descriptive et comparative. Brochure in-4°, 31 pages avec gravures et planche (Paris, imp. Mangeot).

PELLAT (H.). — *Electrostatique non fondée sur les lois de Coulomb.* Forces agissant sur un diélectrique non électrisé. Brochure in-8°, 32 pages avec figures (Tours, imp. Deslis).

LIAGRE (C.). — *L'Accumulateur électrique.* Lecture faite à la Société industrielle d'Amiens le 27 décembre 1896. Brochure in-8°, 11 pages avec figures (Amiens, imp. Jeunet).

Envoi franco contre mandat postal adressé à **M. De Soye** *administrateur de* l'Electricien, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, à Paris.*

BREVETS D'INVENTION

(Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

264.356. — Adams. — Perf. dans les piles électriques (23 févr. 97).

264.360. — Eastick et Sayer. — Perf. dans les lampes électriques à incandescence (23 févr. 97).

264.376. — Parodi. — Appareil électro-photographique (24 févr. 97).

264.377. — Schanschieff. — Perf. dans les batteries secondaires (24 févr. 97).

264.441. — Von Berks et Renger. — Perf. aux accumulateurs électriques (21 janv. 97).

264.454. — Daniels. — Perf. aux jonctions de rails pour railways électriques (26 fév. 97).

264.456. — Bardon. — Lampe à potentiel constant (26 fév. 97).

264.457. — Préel. — Prise de courants pour voitures électriques (26 fév. 97).

264.480. — Verny et Cie. — Conducteurs électriques pour la traction des véhicules (26 fév. 97).

264.521. — de Bauw. — Compteur d'énergie électrique (26 fév. 97).

264.522. — Berthier. — Entraîneur automobile à trolley (26 fév. 97).

264.525. — Klic. — Bandes métalliques par dépôt électrique (26 fév. 97).

264.536. — Société alsacienne de constructions mécaniques. — Coupleur électro-magnétique (1er mars 97).

264.537. — *Elektrizitats Aktien Gesellschaft, Vormals Schückert et Cie.* — Conducteurs souterrains de voies électriques (1er mars 97).

264.538. — Gateau. — Traction électrique (1er mars 97).

264.540. — Perci et Schacherer. — Conducteurs électriques (1er mars 97).

264.552. — Fischer et George. — Allumeur électrique pour becs de gaz (1er mars 97).

264.559. — Puritan Electric Co. — Lampes à arc électrique (2 mars 97).

264.561. — Egger. — Monture pour lampes à incandescence (2 mars 97).

264.563. — Hubbell et Boland. — Perf. dans les lampes électriques portatives (2 mars 97).

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à **PARIS** *que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à* **LONDRES**, *que toutes les communications doivent être adressées.*

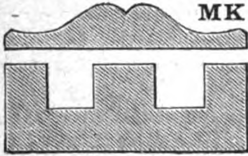
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE **Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.**

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & CIE

43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43

PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE

DE

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES

LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

LES ACCUMULATEURS

DUJARDIN

sont les plus puissants et les plus économiques de tous les systèmes à formation électro-chimique.

P-J-R. DUJARDIN ** & Cie

DIRECTION | USINE

Rue Vavin, 28 | **Pont-Authou**

PARIS | (EURE)

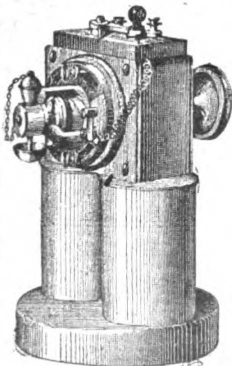
MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition Universelle. — Paris, 1889.

DOIGNON, INGÉN.-CONST^T^.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

85, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS

pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.

Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges Ventilateurs et Pompes électriques etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Léonardi, Londres. — Reçu vos trois lettres, merci. ... dû recevoir commencement des épreuves.

...*nné* 502. — Adressez-vous directement à l'inventeur, ...ne savons pas si cette machine est dans le commerce.

L., chimiste à Lyon. — Vous trouverez tous ces renseignements dans l'édition française de l'ouvrage de Borchers l'électrométallurgie.

...*nné* 1133. — Communiquons votre lettre à l'auteur ...article que nous prions de vous répondre directement.

... *Caracas.* — Reçu votre lettre. Vous envoyons les renseignements demandés.

C. E. 1509. — Cet instrument est de fabrication américaine. MM. Cadiot et Cie, 12, rue Saint-Georges, pourront probablement vous le procurer.

De T., à M. — Nous décrirons certainement cette installation dès qu'elle sera terminée, car elle présente certaines particularités intéressantes.

Abonné 201. — Vous trouverez différentes adresses dans les feuilles d'annonces de *l'Électricien.*

Ingénieur P. — C'est la maison Digeon et Cie, 25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève à Paris, qui construit cet appareil. Il a été décrit dernièrement dans *l'Électricien.*

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Syndicat professionnel des industries électriques.

La séance est ouverte à quatre heures et demie, sous la présidence de M. F. Meyer.

Membres présents : MM. Bancelin, Ducretet, Meyer, Radiguet, Sartiaux.

Excusés : MM. Portevin, Roux.

Lecture est donnée de la correspondance.

M. André Grivel, 48, rue de Londres, ayant besoin de plusieurs employés, prie la Chambre de signaler sa demande aux membres du Syndicat.

M. Dardel, membre du Syndicat, donne sa démission.

Est nommé membre adhérent : M. Alfred Dreyfus, Ingénieur-constructeur (chaudronnerie de cuivre), quai Valmy, 189, présenté par MM. Meyer et Bernheim.

Le Président donne lecture de la lettre qu'il a envoyée au préfet de la Seine-Inférieure pour protester contre une clause du cahier des charges pour l'adjudication publique des travaux d'installation de la lumière électrique aux Asiles d'aliénés de Saint-Yon et Quatre-Mares. Cette clause était ainsi conçue :

« Suivant décision de la Commission départementale du 24 mai 1897, les machines motrices doivent être construites dans la Seine-Inférieure. »

Le Préfet ayant répondu par une fin de non-recevoir, la Chambre des Industries électriques, d'accord avec celle des Mécaniciens, a pris dans cette circonstance l'avis de M. Trézel, membre du Conseil de l'Ordre des avocats au Conseil d'État, qui a été d'avis :

1° Que la clause inscrite dans le cahier des charges de l'adjudication viole à la fois la règle de la libre concurrence et le principe de la liberté de l'industrie.

2° Que les entrepreneurs qui auraient soumissionné et qui auraient été exclus de l'adjudication, bien qu'ils eussent fait le plus fort rabais, uniquement parce qu'ils auraient protesté contre la clause en discussion et refusé de l'admettre, ont seuls qualité pour faire prononcer la nullité de l'adjudication.

3° Que les Syndicats ou autres associations ne représentant qu'un intérêt collectif sont sans qualité pour protester, au point de vue juridique, contre la décision prise par le département de la Seine-Inférieure.

Il n'y avait donc plus qu'à attendre les événements, mais sur un nouvel examen, la Commission départemen-

---

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef,* **12**, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

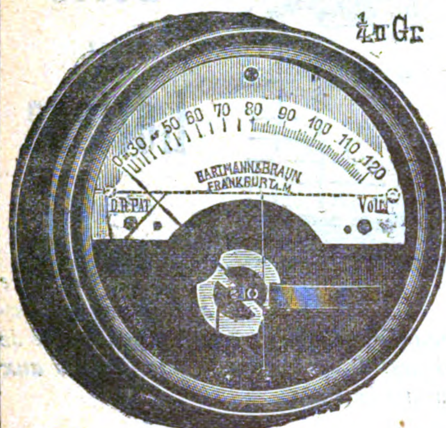
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone.

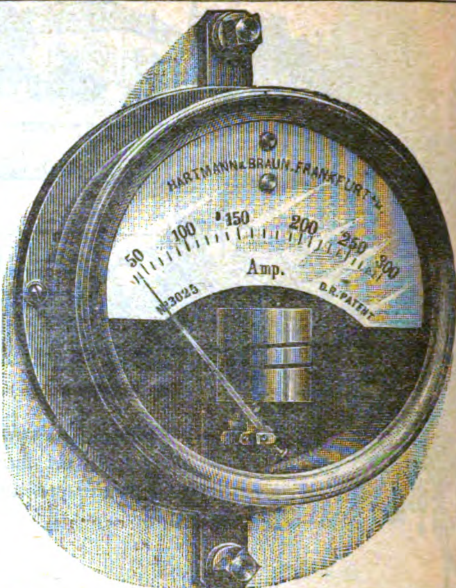
M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

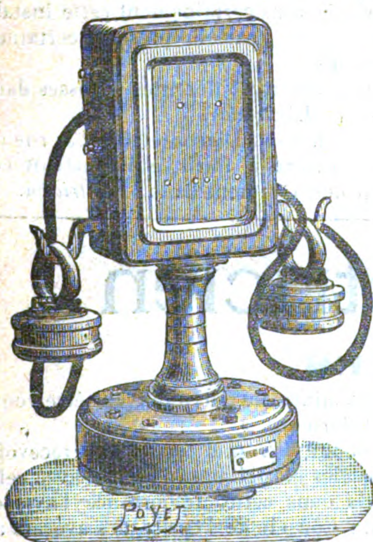
SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES





VOLTMÈTRES
ET
AMPÈREMÈTRES
électromagnétiques et caloriques
VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES
AMPÈREMÈTRES
POUR HAUTES TENSIONS
OHMMÈTRES
WATTMÈTRES
ENREGISTREURS, COMPTEURS
Appareils pour les mesures d'isolement, de conductibilité et de capacité.
PHOTOMÈTRES

Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER & C°, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES
APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX
TRANSMETTEURS
ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES
SONNERIES
PILES A OXYDE DE CUIVRE
GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(Modèle d'Arsonval)

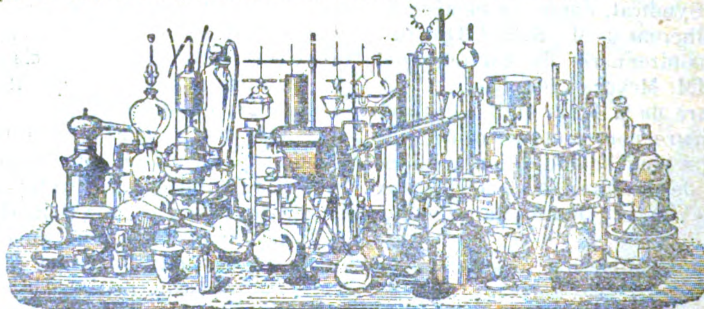
MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR
16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris
Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**
Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

tale reconnaissant le bien fondé de notre réclamation, a reporté l'adjudication à la date du 5 août, après avoir supprimé la clause litigieuse du cahier des charges.

Le Syndicat a reçu du Comité Franco-Italien, une circulaire invitant les électriciens français à l'exposition de Turin qui aura lieu en 1898.

Etant donné les résultats très insuffisants constatés dans les expositions à l'étranger, dans lesquelles le gouvernement français s'était chargé de l'organisation, de la demande des emplacements, etc.; la Chambre estime qu'il ne lui appartient pas d'inviter ses adhérents à figurer à Turin.

M. Radiguet demande si pour l'Exposition de 1900, il ne serait pas convenable de faire établir par la Chambre syndicale un groupement de ses adhérents qui la prendrait comme intermédiaire vis-à-vis de l'Administration de l'Exposition, pour les demandes d'emplacements, la répartition entre les exposants, et en vue d'arriver à une organisation homogène et une répartition équitable en rapport avec l'importance des demandes bien justifiées.

Cette importante question sera examinée ultérieurement.

M. Delpeuch, sous-secrétaire d'Etat aux Télégraphes, a envoyé une réponse à la lettre que lui avait adressée le Syndicat à la date du 12 avril dernier, relativement à la provision qui doit être déposée par les concessionnaires de lignes électriques comme garantie des travaux qu'il peut être nécessaire d'exécuter à leur compte, aux lignes télégraphiques ou téléphoniques, pour les mettre à l'abri des influences perturbatrices des conducteurs d'énergie électrique. Se rendant compte de nos inquiétudes à ce sujet, il insiste pour montrer que le seul but de cette circulaire est de fixer les règles de comptabilité auxquelles doit être soumise l'affectation des sommes fournies par les propriétaires d'installations d'énergie pour remboursement du prix de travaux exécutés; de supprimer les lenteurs inhérentes à l'instruction de certaines demandes et permettre aux intéressés une prompte mise en service de leurs installations.

Dans le cas où il est certain que des troubles graves seront produits dans une installation téléphonique ou télégraphique (tramways, par exemple), l'Administration passe avec les intéressés une convention spécifiant la nature et le chiffre probable des travaux à exécuter. Cette convention, après discussion approfondie, a l'avantage de permettre la mise en train immédiate des travaux et de fixer à l'avance la limite des responsabilités pécuniaires engagées.

La Compagnie des chemins de fer d'Orléans annonce que l'étude sur les diminutions à apporter aux transports de machines dynamo-électriques est très avancée et qu'elle pourra prendre très prochainement une solution définitive à cet égard.

La Compagnie de chemins de fer de l'Etat annonce qu'elle a soumis à l'homologation ministérielle, le 8 juin 1897, une proposition par laquelle les câbles électriques bénéficieraient à l'avenir des prix du Barême n° 5 sans condition de tonnage, et du Barême n° 6 par wagon complet de 4.000 kilogs.

Elle rappelle que pour l'exportation les dynamos et les crayons électriques bénéficient déjà des prix du Barême n° 4.

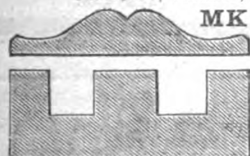
Il ne lui parait pas possible actuellement, vu le faible

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre

N° 371

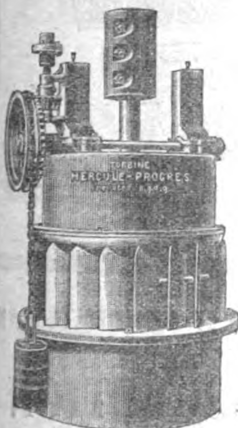
Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

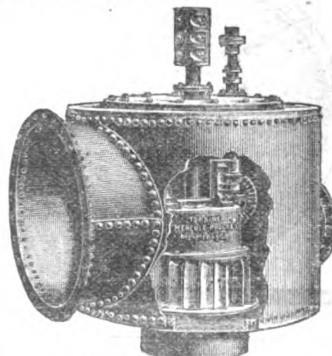
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

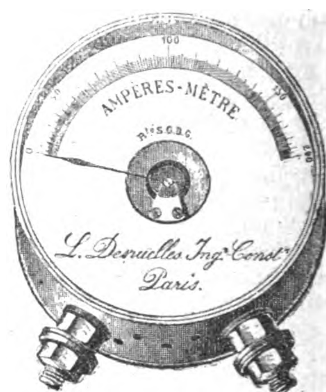
SPÉCIALITÉ D'APPAREILS DE MESURE

INDUSTRIELS ET DE LABORATOIRE



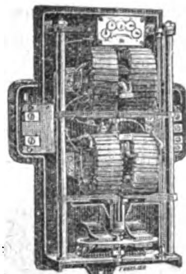
VOLTS-MÈTRES
ET
AMPÈRES-MÈTRES
Pour courants continus
et alternatifs.

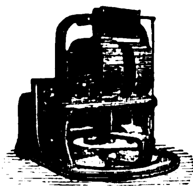
APPAREILS DE CONTROLE DE LIGNE

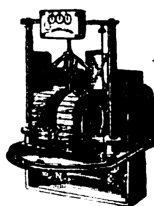


L. DESRUELLES
INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR
PARIS — 22, rue Laugier, 22 — PARIS

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS

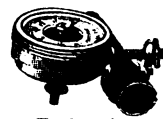

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.



Disjoncteur.


Tachymètre.

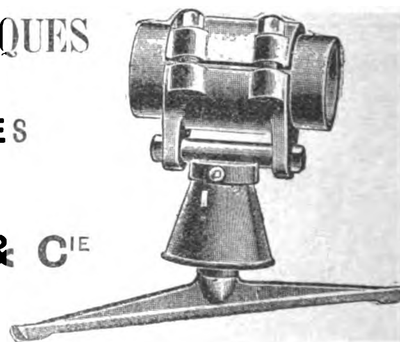
COMPTEURS D'EAU

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A
MM. E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, 12
PARIS



H. MEYNIER
18, rue du Bac — PARIS

Licence des brevets **F. CARRÉ** pour l'éclairage domestique par la **PILE AU SULFATE DE CUIVRE.** Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

FÊTE DE L'ASSOMPTION

A l'occasion de la Fête de l'Assomption, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés du 13 au 16 août, seront tous valables jusqu'aux derniers trains de la journée du 18 août.

Digitized by Google

trafic actuel de ces marchandises, de leur appliquer dans ce cas d'autres taxes que celui du tarif général.

Elle est d'ailleurs toute disposée à étudier la question d'une diminution des prix de transport appliqués au trafic intérieur aux dynamos emballées, et elle nous fera bientôt connaitre les résultats de cette étude.

L'Administration des Postes et Télégraphes adresse un avis d'adjudication des Piles Callaud.

Le Président appelle l'attention des membres du Syndicat sur les conditions du travail édictées par la Commission du Travail du Conseil Municipal de Paris sur les chantiers de la Ville et des concessionnaires.

Il s'agit d'imposer aux concessionnaires la limitation de la journée normale de travail et la fixation d'un salaire normal minimum.

Les conditions indiquées dans le rapport de M. Weber, du 8 août 1897, pouvant être une lourde charge pour les concessionnaires de services municipaux, la Chambre syndicale pense qu'il y a lieu d'étudier cette question avec soin, tant au point de vue industriel que juridique, et nomme dans ce but une commission composée de MM. Sciama, de Loménie, Ebel, Clémançon, Meyer.

M. Radiguet présente quelques observations sur les tarifs réduits accordés par quelques compagnies de chemin de fer, sous la rubrique : transport en moyenne vitesse délais allongés. La question étant très importante, pour donner plus de poids aux réclamations à présenter aux Compagnies qui ne font pas usage de ces tarifs, la Chambre décide de porter la question au Comité central des Chambres syndicales qui pourra suivre cette question.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 5 heures.

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

Alger. — Dans la même séance, la Chambre de commerce a entendu la lecture d'un rapport de M. Castan sur la question du tramway électrique d'Alger (Bab-el-Oued) à la Bouzaréa.

Ce rapport est ainsi conçu :

« Le chemin de fer projeté sera à traction électrique; il aura son point de départ à l'hôpital du Dey, passera au-dessus des deux cimetières avec arrêt devant le cimetière européen, se dirigera sur Notre-Dame-d'Afrique, le fort de Sidi ben Nour, l'observatoire, Bouzaréa et l'École Normale avec arrêt sur chacun de ces points et croisement devant l'Observatoire.

« L'utilité de ce chemin de fer est incontestable, il desservira toute une région d'un accès difficile et coûteux et qui, cependant par son exposition et son altitude est tout indiquée comme but de promenade et de villégiature; nul doute que lorsqu'il sera établi il ne se construise sur son parcours de nombreuses villas d'agrément.

« Au point de vue commercial il réalise un véritable progrès : le prix de transport actuel des marchandises sera considérablement diminué; pour n'en citer qu'un exemple, les marchandises lourdes qui paient actuellement 5 francs la tonne d'Alger à Bouzaréa seront transportées à raison de 0 fr. 40 par tonne et par kilomètre, c'est-à-dire à 1 fr. 60 la tonne d'Alger à Bouzaréa.

« Par contre, le tarif des voyageurs ne présente aucun avantage sur les prix actuellement pratiqués : il nous paraît au contraire plus onéreux : ainsi, un voyageur partant de la place du Gouvernement pour Bouzaréa paie actuellement 0, 75 à l'aller et 0, 50 au retour, soit 1 fr. 25, avec le chemin de fer électrique il paiera à l'aller comme au retour, en deuxième classe, 0 fr. 70 soit 1 fr. 40 pour les deux trajets et en troisième 0, 50, soit 1 fr. Il convient d'ajouter à ces deux sommes 0, 20 pour aller et retour de la place du Gouvernement à l'Hôpital du Dey, soit 1 fr. 60 pour les deuxièmes et 1 fr. 20 pour les troisièmes classes.

« Nous croyons qu'il y aurait intérêt pour l'exploitation aussi bien que pour le public à ramener le prix de la 3e classe à 0, 10 par kilomètre avec minimum de perception de 0, 10 et de délivrer les dimanches et jeudis des billets aller et retour à prix réduits pour les deux classes. »

Les conclusions ont été adoptées et converties en délibérations. Le rapport sera en outre déposé comme *dire* à l'enquête ouverte par arrêté préfectoral.

Montpellier (Hérault). — Le préfet de l'Hérault vient de prendre l'arrêté suivant :

« Le projet d'exécution des tramways électriques de la ville de Montpellier sera soumis à une enquête d'un mois; pendant tout ce temps, le dossier sera déposé avec un registre à la mairie de cette ville. Une expédition du plan des traverses de la ligne C, sera déposée, pendant le même temps, avec un registre, à la mairie de Castelnau. Le dépôt commencera le 26 juin courant et finira le 16 juillet 1897.

« La commission d'enquête, nommée par notre arrêté du 24 avril 1896, sera convoquée à nouveau immédiatement après la clôture des registres d'enquête et formulera

(Voir la suite page XV).

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

Digitized by Google

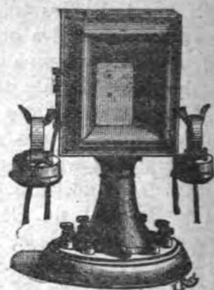


TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, *Rue d'Aboukir*, *PARIS*

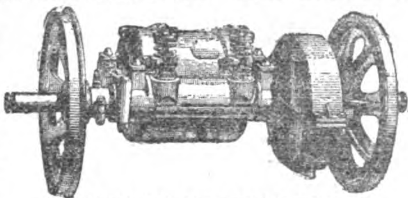


SONNERIES — ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ — **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** — ÉCONOMIE



MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*

SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

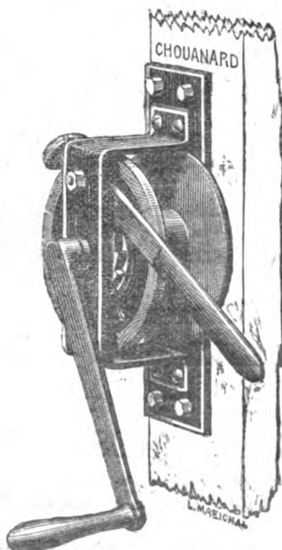
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

son avis. Le dossier devra nous être transmis sans retard par le président de la commission. »

Paris. — M. Ambroise Rendu avait demandé la substitution de l'éclairage électrique à l'éclairage au gaz au Palais de Justice, à la Préfecture de police, au Tribunal de Commerce, au nom de la première commission.

M. Deville présente un rapport concluant à l'adoption de cette proposition.

En vertu du projet de délibération joint à ce rapport, le préfet de la Seine est autorisé à traiter avec la Compagnie du Secteur de la rive gauche pour l'éclairage électrique des locaux départementaux situés dans la Cité. Ce traité sera fait pour dix ans.

Le courant électrique sera fourni à toute heure du jour et de nuit, dans une tension moyenne de 100 ou 200 volts au prix de 0 fr. 06 l'hecto-watt-heure.

Après l'adoption de quelques rapports secondaires, la séance est levée et la session est close.

Tours (Indre-et-Loire). — Le tronçon de ligne de la rue du Pavillon au pont de l'Huisne a été mis en exploitation. Le service fonctionne donc maintenant sur la totalité du parcours de trois lignes.

Dimanche dernier, les voitures électriques découvertes, dites « buffalos », ont été mises en circulation sur la ligne de l'hôpital à Pontlieue; les nouveaux véhicules ont été littéralement pris d'assaut par le public.

Le nombre des voyageurs transportés pendant cette journée du dimanche s'est élevé au chiffre colossal de 27,000 c'est-à-dire que la Compagnie a fait la jolie recette de 2.700 francs.

Troyes (Aube). — La Mairie nous communique la note suivante :

Le 28 novembre 1896 le Conseil municipal accordait à la Société des Tramways Troyens la concession des réseaux de tramways à établir à Troyes au moyen de la traction par l'électricité.

Un projet complet fut dressé et le dossier transmis à l'autorité supérieure.

Mais, par suite de dissentiments survenus entre les administrateurs et certains actionnaires de la Société, l'affaire a dû être suspendue pendant un certain temps.

Elle fut reprise avec le Conseil d'administration de la Société nommé à l'assemblée générale du 31 mars, et, à la séance du 4 juin dernier, sur le rapport de la commission présenté par M. Rebours, le Conseil municipal, à l'unanimité, acceptait de nouveau la concession donnée à la Société des Tramways Troyens, mais avec certaines modifications apportées au premier projet, à l'avantage de la Ville.

Le dossier ainsi régularisé a été transmis à M. le Préfet le 17 juin; — il sera soumis au Conseil général à sa prochaine session; — il subira enfin les diverses formalités administratives pour arriver à l'enquête qui pourra avoir lieu dans 3 ou 4 mois; c'est après ce délai que la Société pourra commencer ses travaux.

Watrelos (Nord) —Le conseil municipal s'est réuni pour remplir une formalité relative à l'éclairage électrique de la commune.

M. le Maire donne lecture d'une lettre de M. le Préfet du Nord, disant que pour contracter un emprunt il faut fixer la durée de cet emprunt ainsi que la date à laquelle commencent les annuités.

M. le Maire propose au conseil de fixer la durée de l'emprunt pour l'éclairage électrique à 30 ans, et la date à laquelle commenceront les annuités au 1er janvier 1898.

Le conseil adopte ces propositions.

*
* *

Adoption du projet de chemin de fer métropolitain parisien.

La question depuis si longtemps pendante d'un chemin de fer métropolitain urbain vient d'être enfin résolue. Le Conseil municipal de Paris a invité le préfet de la Seine à solliciter des pouvoirs publics l'obtention d'une loi sur les bases suivantes :

Article premier. — Est déclaré d'utilité publique, l'établissement à Paris d'un réseau de chemins de fer métropolitains à voie étroite et traction électrique comprenant les lignes suivantes et leurs raccordements :

1° Ligne de la porte de Vincennes à la porte Dauphine; 2° ligne circulaire par les boulevards extérieurs; 3° ligne de la porte Maillot à Ménilmontant; 4° ligne de la porte de Clignancourt à la porte d'Orléans; 5° ligne du boulevard de Strasbourg au pont d'Austerlitz; 6° ligne du cours de Vincennes à la place d'Italie, par le pont de Bercy.

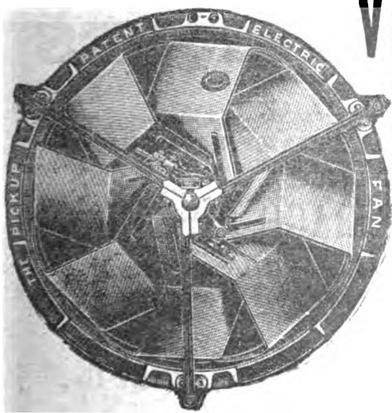
Art. 2. — Les travaux d'infrastructure des lignes susmentionnées seront exécutés par la ville de Paris à ses risques et périls, conformément aux projets, plans et devis ci-annexés, dans la limite d'une dépense de 160 millions de francs.

Art. 3. — En vue de cette opération, la ville de Paris est autorisée à emprunter une somme de 165 millions, frais d'emprunt compris, amortissables en 75 ans à partir de 1904, à un taux n'excédant pas 3 0/0, primes de remboursement et lots compris.

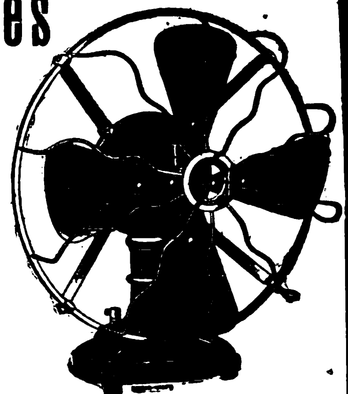
Le montant des lots ne pourra pas dépasser annuellement la somme de 600.000 francs.

Art. 4. — La ville de Paris devra concéder l'exploitation des chemins de fer urbains dont il s'agit à la Compagnie générale de traction, qui demeurera chargée de toutes les dépenses autres que celle des travaux d'infrastructure.

Le tout conformément aux clauses et conditions du



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN

SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE

DEQUENNE & Cie

A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE

A L'ÉLECTRICITÉ

BREVETÉS S. G. D. G.

seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

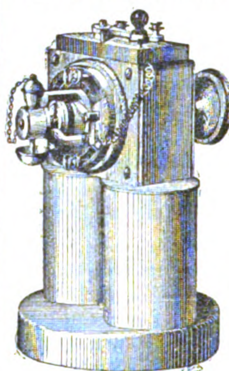
REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS

E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

DOIGNON, Ingén.-Const.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

85, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE **Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.**

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.

SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE

GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE

ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)

Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.

TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

cahier des charges et de la convention spéciale de concession annnexés à la présente loi.

Art. 5. — Le service annuel de l'emprunt de 165 millions sera assuré au moyen d'un prélèvement sur le produit de la redevance que le concessionnaire doit verser à la caisse municipale aux termes de la convention, et, en cas d'insuffisance de ce prélèvement, sur les ressources générales du budget.

Jusqu'en 1904 et pendant la période des émissions, le paiement des intérêts et lots attribués aux obligations émises sera prélevé tant sur les ressources générales du budget municipal que sur le produit de la redevance pour les lignes mises successivement en exploitation.

Art. 6. — Les actes susceptibles d'enregistrement nécessités par la présente loi seront passibles du droit fixe de 1 franc.

Le cahier des charges et la convention passée entre la ville de Paris et M. Henrotte, au nom de la Compagnie de traction sont également adoptés.

Le préfet de la Seine a été, en outre, invité à soumettre aux enquêtes les lignes éventuelles du Palais-Royal à la place du Danube et de l'Opéra à Auteuil.

* * *

Explosion dans une usine de fabrication du carbure de calcium.

Une explosion s'est produite à l'usine de Dépremont, près de Saint-Michel-de-Maurienne, à la suite d'une infiltration dans la fabrique du carbure de calcium.

Un mécanicien a été tué et trois ouvriers ont été grièvement blessés. Le bâtiment de l'usine est presque entièrement détruit.

* * *

Un accident de tramway au Mans.

Les personnes qui passaient dans la rue du Tunnel ont été mises en émoi par un assez bizarre accident.

Deux bicyclistes se dirigeaient, montés sur leurs machines, vers la place des Jacobins.

Ils étaient arrivés en face du numéro 12, lorsque, tout à coup, le fil électrique fixé sur une console à l'entrée de la voûte du tunnel, vis-à-vis de la maison portant le numéro 18, se dessouda et tomba sur la voie.

Celui des cyclistes qui s'avançait le premier, M. Jarry, instituteur à Chemiré-le-Gaudin, et qui se trouvait à ce moment à quelques mètres en avant de la maison de M. Tessier, coiffeur, fut touché par le fil à la main gauche.

Ce contact lui valut une assez violente décharge électrique qui l'envoya rouler avec sa machine à quelques pas de là.

Le compagnon de M. Jarry, qui venait à quelques pas en arrière, tenait, par bonheur, un parapluie dans sa main.

Le fil, en effet, ne toucha dans sa chute que ce parapluie, dont l'étoffe, jouant le rôle d'isolant, l'empêcha de ressentir aucune commotion.

Quant à M. Jarry, tout étourdi par la commotion électrique, il resta étendu sur le sol une demi-minute environ.

Puis il se releva sans aide. Il n'avait heureusement reçu que des contusions peu graves.

Son pantalon avait été le plus maltraité.

Il était déchiré en plusieurs endroits.

Peu s'en était fallu, d'autre part, que M. Tessier, coiffeur, qui se trouvait avec plusieurs personnes au-devant de sa boutique au moment où le fil était tombé, n'eût été, avec ses compagnons, atteint par le câble malencontreux.

Ils eurent la chance d'en être quittes simplement pour la peur.

Voici pourquoi le fil s'était dessoudé.

La voiture électrique n° 4 venait de remonter la rue du Tunnel et s'avançait sur la place des Jacobins.

La voiture n° 11, allant en sens inverse, commençait, après avoir croisé l'autre wagon, à descendre vers le pont Yssoir.

La voiture n° 4 était à la hauteur du café du Théâtre quand, tout à coup, son trolley s'embarrassant juste à la bifurcation de deux fils, imprima à tout le réseau de câbles un mouvement assez violent.

Cette impulsion se fit sentir jusqu'à l'endroit où le fil se rattachait à la console placée au commencement du tunnel; la soudure céda, et... on sait le reste.

Les deux voitures n° 4 et n° 11 demeurèrent en détresse et les voyageurs durent descendre.

On prévint immédiatement à l'usine de la rue du Port, d'où furent envoyés des ouvriers.

MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES
FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES
Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.
ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES
FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

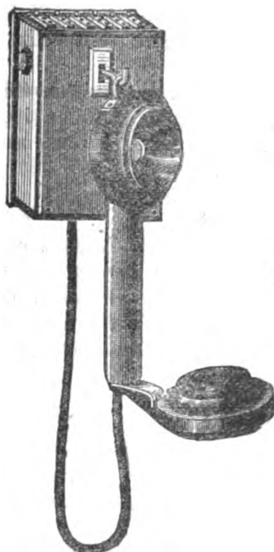
BACS EN VERRE SPÉCIAL
moulé pour accumulateurs
BREVET APPERT
SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES
Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.
SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY
PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS
Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs.
MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ
Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur
en verre blanc, dit
OPALINE Btée S. G. D. G.

POSTES TÉLÉPHONIQUES

LE NOUVEAU

GRAPHIT-MICROPHONE COMBINÉ

A GRANDE DISTANCE



SYSTÈME

DECKERT

ADMIS

PAR L'ADMINISTRATION

Des Télégraphes

SUR LES RÉSEAUX

TÉLÉPHONIQUES

Seul concessionnaire pour la France et l'étranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, PARIS

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 400,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires fixes

Il est délivré pendant toute l'année à la gare de Paris-Lyon ainsi que dans les principales gares situées sur les itinéraires, des billets de **Voyages circulaires à itinéraires fixes**, extrêmement variés, permettant de visiter en 1re ou en 2e classe, à des prix réduits, les contrées les plus intéressantes de la France, ainsi que l'Algérie, la Tunisie, l'Italie, la Suisse, l'Autriche et la Bavière.

Avis important. — Les renseignements les plus complets sur les Voyages circulaires et d'excursion (prix, conditions, cartes et itinéraires) ainsi que sur les **Billets simples et d'aller et retour, cartes d'abonnement, relations internationales, horaires, etc.**, sont renfermés dans le **Livret-Guide Officiel** édité par la Compagnie P. L. M. et mis en vente au prix de 0 fr. 40 dans les principales gares, bureaux de ville et dans les bibliothèques des gares de la Compagnie.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· St ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·

ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES.GRUES.PONTS ROULANTS.VENTILATEURS.ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

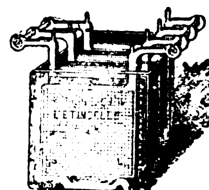
Catalogue sur Demande



L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — NAVIGATION



TRACTION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

Digitized by Google

Au bout d'une demi-heure environ, le fil, qui s'était affaissé sur une longueur d'une soixantaine de mètres, fut remis en place, et la circulation reprit son cours accoutumé.

***

Le Halage électrique.

Le Comité central des houillères de France, nous écrit-on, vient de publier son rapport très documenté qui permet de faire ressortir clairement les avantages qu'apportera la traction électrique des bateaux. Les prix de halage pratiqués aujourd'hui comparés à ceux établis par la Société nouvelle se résument comme suit :

D'après les calculs du Comité des Houillères, le prix de traction de Côurrières à la Villette est de 316 fr. 56 pour un bateau de 300 tonnes, soit 1 fr. 1256 par kilomètre.

Au retour, le bateau à vide de la Villette à Courrières ressort à 0 fr. 4688 par tonne, ce qui porte le total du prix actuel de la traction aller et retour à 1 fr. 4927, soit, d'après le Comité Central des Houillères, à 447 fr. 81

La Société de traction électrique à l'aller demandera 0 fr. 75 par kil. soit. . . . . 254 fr. 25

Au retour, elle fera payer
0 fr. 30 par kil. soit sur 339 kil. . . . . . 101 fr. 70

Total. . . . . . 335 fr. 95

Ce qui constitue une économie de 92 fr. 06.

En outre, le voyage du Nord sur Paris s'effectura en 13 jours de moins qu'actuellement; ce bénéfice de temps permettra une augmentation de trafic de 50 0/0 qui, ajoutée à l'économie réalisée sur la traction, réduira le fret de 1 fr. la tonne.

En appliquant aux 4 millions de tonnes de houille formant le trafic possible cette réduction de 1 franc, nous obtenons un bénéfice de transport de 4 millions de francs qui profiteront aux houillères. Ainsi s'explique l'appui moral et pécuniaire que les Compagnies de Charbonnage apporteront à la Société de traction électrique des bateaux.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* **1856**, **58** *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

264.582. — Kingsland. — Perf. à la traction électrique (2 mars 97).

264.600. — Soubiran. — Allumage électrique des becs (5 mars 97).

264.617 — Levasseur et Cie. — Transformateur (3 mars 97).

264.623. — Von Siemens. — Procédé pour obtenir un champ électromagnétique (3 mars 97).

264.624. — Von Siemens. — Appareil de mesure pour courants polyphasés (3 mars 97).

264.629. — Werner. Accumulateur électrique (3 mars 97).

264.667. — Burk. — Pendule électrique (4 mars 97).

264.676. — Mercier. — Appareil électrique pour indiquer le nombre des signaux transmis (5 mars 97).

264.680. — Maiche. — Transmetteur pour télégraphie sous-marine (5 mars 97).

264.708. — Puls. — Perf. dans les appareils de démonstration des phénomènes magnétiques (10 mars 97).

264.751. — Damade et Gauthier. — Plaques pour accumulateurs (8 mars 97).

CHEMIN DE FER D'ORLÉANS

Recommandations en vue d'éviter dans les transports par chemin de fer, les pertes de colis ou les retards dans leur livraison.

Beaucoup de personnes ont pris l'habitude d'inscrire, sur les colis-bagages ou autres qu'elles remettent au chemin de fer, leur adresse et le nom de la gare destinataire.

Cette précaution évite presque toujours les fausses directions avec leurs conséquences, c'est-à-dire les retards dans la livraison ou même la perte des colis. Aussi se généralise-t-elle de plus en plus.

Pour faciliter l'inscription de la gare destinataire à chaque nouveau voyage, la Compagnie d'Orléans met en vente, dans ses gares et stations, des carnets d'étiquettes gommées et des liasses de fiches, au prix de 0,05 c. le carnet de 10 étiquettes ou la liasse de 10 fiches.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Cº (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

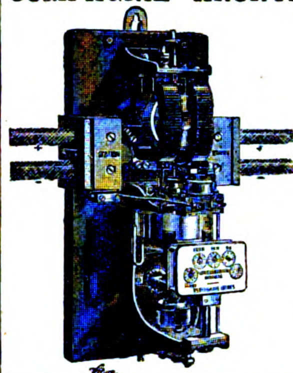
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

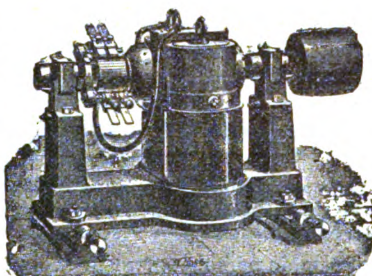
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. —

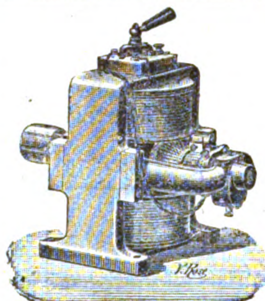
DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

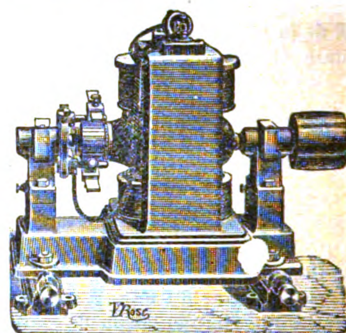
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.

Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

R. K. — L'adresse de MM. Chauvin et Arnoux est 186, rue Championnet, à Paris.

J. L., à Nantes. — Reçu votre envoi. Avons pris note de votre adresse.

Abonné n° 703. — Une installation de téléphones domestiques, à condition que la ligne aérienne ne sorte pas de la propriété et ne traverse aucune route ou chemin, ne nécessite aucune autorisation administrative.

E. P., Bruxelles. — Reçu votre carte. Merci. Vous écrirai cette semaine.

C., à Verina. — Reçu votre lettre. Vous écrirai cette semaine pour vous donner renseignements demandés.

P., à Paris. — L'article va paraître dans un des numéros de septembre.

Un ingénieur, à L. — Cette partie des travaux d'établissement des lignes aériennes sera longuement exposée dans la série d'articles qui a commencé à paraître dans l'*Electricien*.

Abonné 1601. — Un moteur à pétrole de 10 chevaux sera largement suffisant pour l'installation que vous projetez. Voyez dans l'*Electricien* de 1896 la description de charrues électriques, description complétée par l'article publié dans le présent numéro.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

5ᵉ Exposition nationale du travail et des inventions nouvelles.

INDUSTRIELLE, COMMERCIALE, AGRICOLE DE L'ENSEIGNEMENT ET DES BEAUX-ARTS

à Paris, en 1897.

Une Exposition Nationale du travail et des Inventions Nouvelles s'ouvrira à Paris, au Lac Saint-Fargeau, le 26 septembre 1897, sous le patronage honorifique de sénateurs, députés, maires, conseillers municipaux, ingénieurs, hommes de lettres, artistes et notabilités commerciales de Paris, la province et de l'étranger, et clôturera le 21 novembre 1897, sauf prolongation.

Le but sera de fournir à tous les Inventeurs qui présenteront des inventions nouvelles ayant un caractère pratique et sans dangers, le moyen de faire connaître à l'Industrie et au Commerce en général les travaux des Inventeurs, par une Exposition annuelle, en la splendide propriété du Lac Saint-Fargeau (10 hectares), avec l'attraction annexe d'une Exposition Industrielle du Travail dont l'entrée sera gratuite.

RÈGLEMENT GÉNÉRAL POUR LES EXPOSANTS DES INVENTIONS NOUVELLES.

Art. 1ᵉʳ. — Une Exposition Nationale du Travail et des Inventions Nouvelle s'ouvrira à Paris le 26 septembre 1897; une galerie sera réservée aux exposants qui devront se conformer au règlement suivant :

Art. 2. — Des emplacements seront mis gratuitement à la disposition des Inventeurs qui devront nous adresser une demande nous donnant les renseignements, photographies, dessins ou descriptions des inventions à exposer.

Ces demandes seront examinées par une Commission compétente qui fera connaître dans les huit jours si leurs inventions sont acceptées ou refusées.

Art. 3. — Seront admises à être exposées seules les Inventions nouvelles et utiles ne présentant pas un caractère dangereux.

Art. 4. — En raison de l'exiguïté de la galerie qui sera réservée aux Inventions nouvelles, il ne pourra être mis à la disposition de chaque inventeur que deux mètres d'emplacement au plus.

Art. 5. — Aucune reproduction photographique ne sera

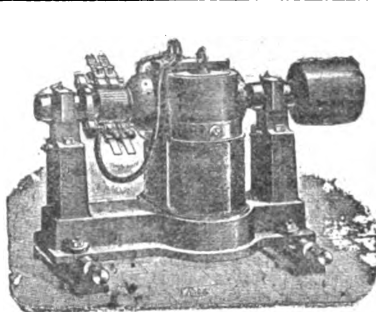
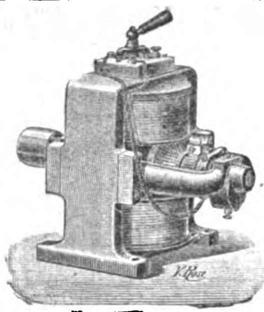
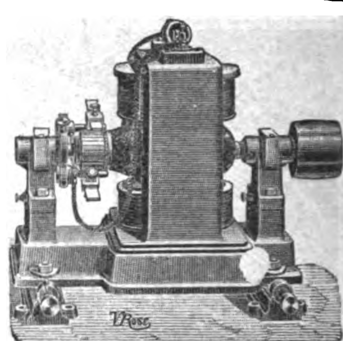
Les lettres et communications relatives à la Rédaction de l'**Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart* (Seine). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone.

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS
APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS

Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES
SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie
Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES
SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS
TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

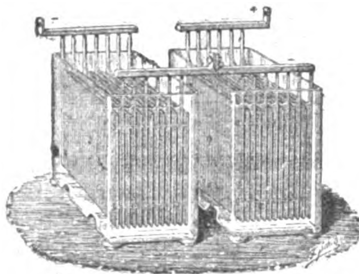
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

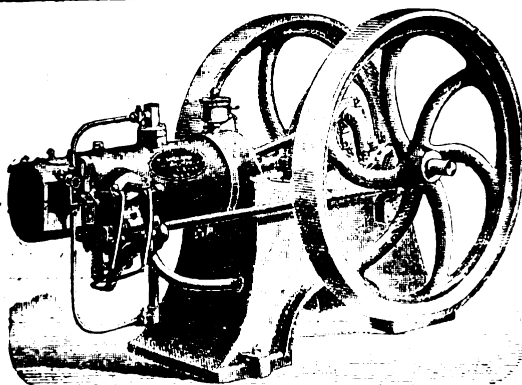
EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ
RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE
Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited
32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

autorisée sans l'assentiment écrit de l'intéressé, visé par le Commissaire général de l'Exposition.

Art. 6. — Un Jury, composé d'ingénieurs, sera chargé de décerner aux plus méritants des récompenses qui consisteront en :

Diplôme de Grand Prix; diplôme d'Honneur; diplôme de Médaille d'Or; diplôme de Médaille de Vermeil; diplôme de Médaille d'Argent; diplôme de Médaille de Bronze; Mention honorable.

Art. 7. — Un Concours spécial des Lauréats des Inventions nouvelles aura lieu pendant le cours de l'Exposition. Le Jury décidera quels seront les lauréats qui pourront participer au Concours, qui sera gratuit.

Les récompenses du Concours des Lauréats Inventeurs consisteront en :

1er Prix. — Une Médaille d'Or et cent francs en espèces.

2e Prix. — Une Médaille de Vermeil et cinquante francs en espèces.

3e Prix. — Une Médaille d'Argent et cinquante francs en espèces.

Art. 8. — Des dons en espèces ou en objets d'art seront acceptés par le Comité Exécutif, et ajoutés aux Prix du Concours spécial des Lauréats.

Art. 9. — Des demandes seront faites aux Compagnies de chemins de fer afin d'obtenir des réductions tant au point de vue des voyages que des transports pour les travaux destinés à l'Exposition des Inventions Nouvelles.

Art. 10. — Les Inventeurs qui habitent la province ou l'Étranger, s'ils ne peuvent se rendre à l'Exposition lors du passage du Jury, voudront bien nous adresser des explications par écrit détaillées sur la marche et le fonctionnement de l'appareil ou objet qu'ils auront à exposer.

S'adresser pour tous renseignements à la Direction Générale, 14, rue de Bellefond, à Paris.

***

Fiacres électriques.

Nous apprenons que la maison Valls et Ce vient de constituer un syndicat avec un groupe important de financiers pour la construction de fiacres automobiles électriques qui, d'après les renseignements qui nous sont parvenus, seraient appelés à un grand succès.

***

L'éclairage électrique à Paris.

La Ville de Paris étend son réseau d'éclairage électrique.

On va mettre à l'enquête le plan de campagne de l'éclairage électrique public qui devra être terminé à la fin de cette année.

L'ensemble de ces transformations nécessitera une dépense de 110.000 francs, qui se répartit ainsi :

Boulevard Sébastopol (partie), 24.000 francs.

Place du Théâtre-Français, 6.700 francs.

Rue de la Chaussée-d'Antin et place de la Trinité, 4.000 francs.

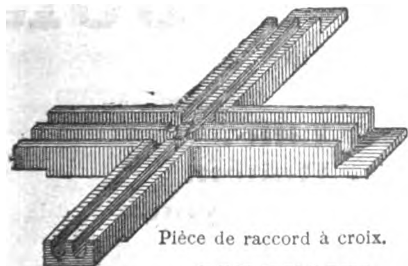
Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

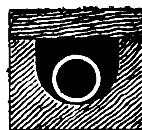
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

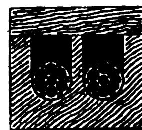
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Électricité de France et de l'Étranger.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

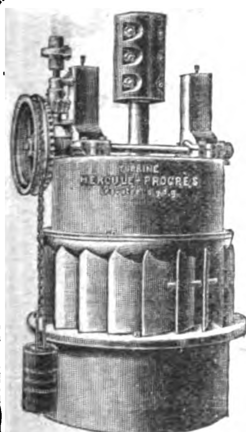
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

TURBINE HERCULE PROGRES



Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

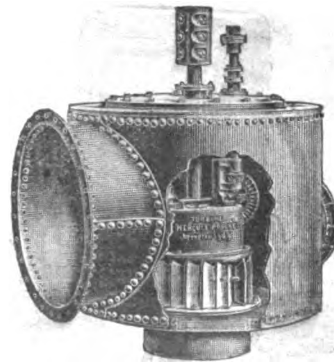
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR

SINGRUN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier.
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES
ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA
POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

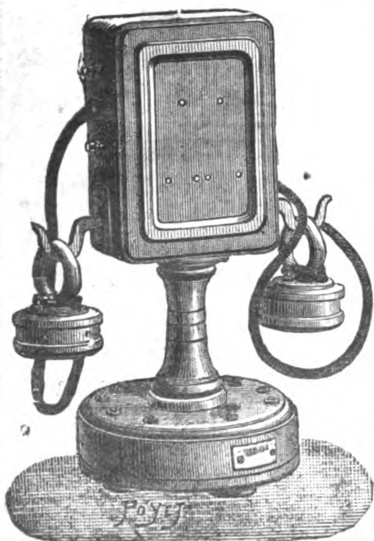
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Square Montholon, 1.000 francs.
Place de la Bastille, 5.500 francs.
Rue de Lyon, 4.400 francs.
Square et place de la Mairie du XIVe arrondissement, 4.800 francs.
Square de Vaugirard, 6.600 francs.
Avenue de Clichy (achèvement) 2.800 francs.
Place de Clichy, 2.600 francs.
Boulevard et place de la Chapelle y compris les squares, 14.900 francs.
Quai de la Seine et de la Loire, 8.400 francs.
Square Tenon, 7.000 francs.

*
* *

La traction et l'éclairage électriques en France.

Cette (Hérault). — La question des tramways électriques qui semblait s'éterniser sera enfin, d'après ce qu'on nous assure, promptement résolue.

On nous annonce, à ce sujet, que M. Hermann, ingénieur des ponts et chaussées, a fait parvenir un rapport très favorable sur les tramways électriques à M. Parlier, ingénieur en chef. Celui-ci l'a adressé à M. le ministre des travaux publics qui doit faire voter le projet à la rentrée des Chambres.

Espérons qu'une fois toutes les formalités remplies, les travaux ne tarderont pas à commencer.

Darnétal (Seine-Inférieure). — La Compagnie Elbeuvienne du gaz commence à faire poser sur la voie publique les appareils destinés à l'éclairage électrique dans notre ville. On a placé hier, en face l'ancien dépôt des tramways, le pylône qui supportera les fils qui s'étendront dans toutes les directions.

Lille (Nord). — La question de l'éclairage du théâtre de Lille par l'électricité aurait reçu une solution provisoire. On nous affirme, en effet, qu'un accord, tous droits réservés, serait intervenu entre l'administration municipale et la Compagnie d'électricité qui n'est, on le sait, que la doublure de la Compagnie continentale du gaz, puisque le président du conseil d'administration de la première de ces sociétés est directeur de la seconde.

La Compagnie lilloise d'électricité fournirait l'électricité, mais la maison parisienne à laquelle la ville s'était adressée lors du premier projet, resterait chargée de l'installation intérieure, sous le contrôle de la Compagnie lilloise d'électricité.

En réalité, l'administration municipale, après être partie bruyamment en guerre, est obligée, comme nous l'avons prévu, de mettre les pouces et de s'incliner en fait devant les prétentions des Compagnies locales et de reconnaître implicitement la portée du contrat qui la lie avec ces Compagnies.

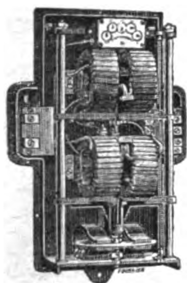
Ajoutons que la ville serait toujours disposée à faire trancher la question de droit, en établissant l'éclairage électrique dans l'École professionnelle, dont la création vient d'être votée. L'affaire viendra donc devant les tribunaux, pour la plus grande joie de messieurs les avocats.

Le conseil municipal n'aura donc plus, dans sa séance de vendredi, qu'à ratifier les décisions qui ont été prises par l'administration. Cette dernière, du reste, ne fait que se rallier aux idées de M. Duhem que le *Réveil* et le *Progrès* avaient combattues avec virulence. Ce n'était vraiment pas la peine de faire tant de bruit pour terminer en suivant les conseils qu'on refusait d'abord.

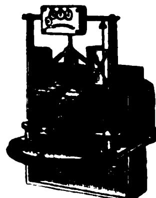
Le ministère des travaux publics, avant la clôture de la session, a déposé sur le bureau de la Chambre un projet de loi pour réglementer la distribution d'énergie électrique dont l'importance, surtout pour la ville de Lille,

(*Voir la suite page XV*).

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.

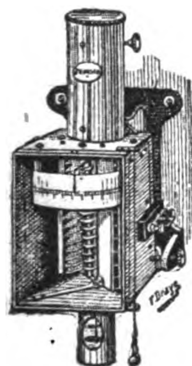


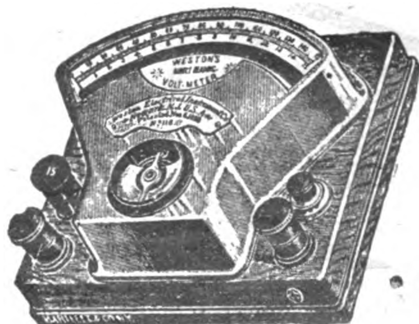
Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

APPAREILS DE MESURE
DE GRANDE PRÉCISION
ET APÉRIODIQUES
de « Lord Kelvin » « Weston »
et Evershed et Vignoles



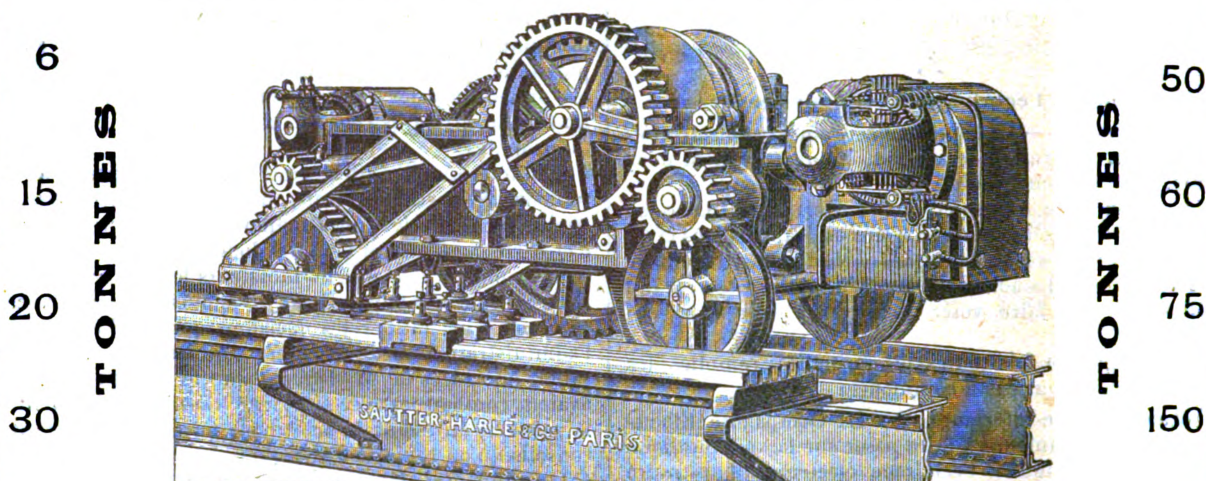


SEULS REPRÉSENTANTS
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, PARIS

Digitized by Google

APPAREILS DE LEVAGE
COMMANDÉS PAR L'ÉLECTRICITÉ

TRANSBORDEURS ÉLECTRIQUES



SAUTTER, HARLÉ & CIE
PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA
Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux et Usine à vapeur
89, rue de Tocqueville
PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS
Envoi franco sur demande.

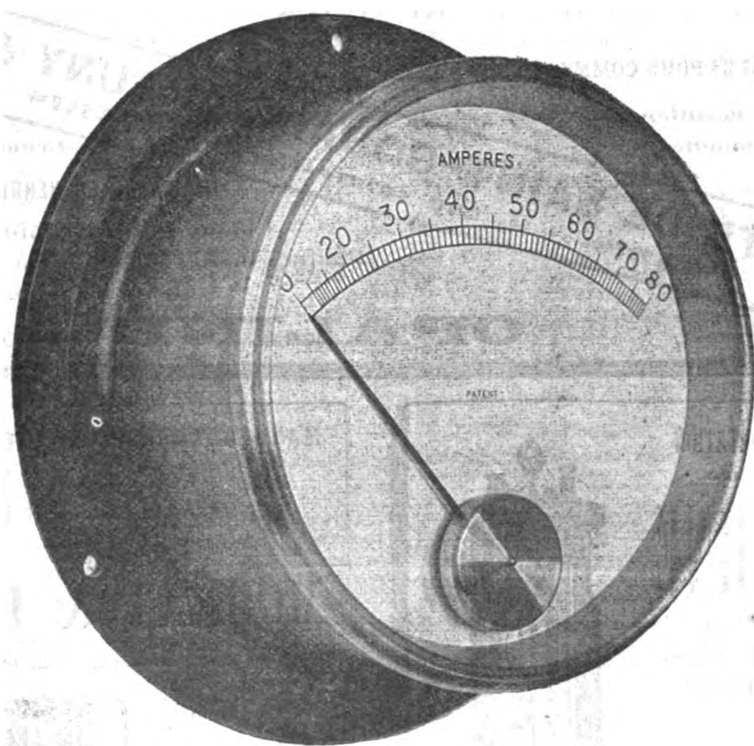
TÉLÉPHONE

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

INDUSTRIELS

SOIGNEUSEMENT ÉTALONNÉS

Système EVERSHED



Ampèremètre industriel, d'après une photogrophie sans retouche.
(Cadran de 152 millimètres de diamètre.)

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DU DERNIER PRIX-COURANT

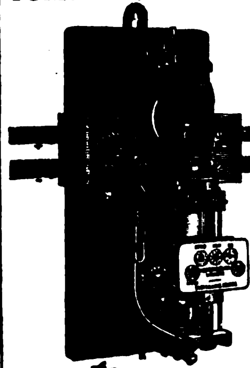
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.

Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux

Crémaillères. Isolateurs

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.

Plaques inaltérables de 10 à 35 /^{mm} d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE **Btée S. G. D. G.**

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION

de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

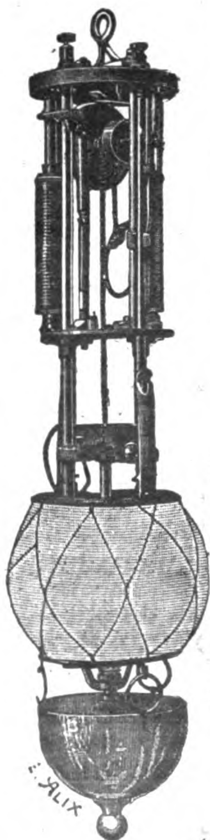
sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS



LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction, Réglage et Dé (depuis 2 amp.) garantis.

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque

Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX

MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire*, ***PARIS***

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS
D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET
A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

n'échappera à personne, et dont nous croyons devoir signaler un certain nombre de dispositions.

Toute entreprise de distribution publique d'énergie, dit l'article 2, fait l'objet d'une concession qui est donnée, après enquête, par la commune, si la distribution d'énergie ne dessert que son territoire, par l'État, dans tous les autres cas.

Toute concession est soumise aux clauses d'un cahier des charges conforme à un type approuvé par un décret délibéré en conseil d'État, sauf sur les dérogations ou modifications qui seraient expressément formulées dans les conventions passées au sujet de ladite concession.

Aucune concession ne peut faire obstacle à ce qu'il soit accordé des concessions concurrentes. Toutefois, au cas de déclaration d'utilité publique des travaux, l'autorité concédante peut s'interdire de donner des concessions ou des autorisations de voirie, pour des distributions concurrentes de même nature, pendant une durée ne pouvant excéder dix ans au maximum à partir de l'expiration du délai fixé pour la mise en exploitation.

La déclaration d'utilité publique d'un transport d'énergie confère au concessionnaire, dans les conditions spécifiées par les règlements d'administration publique prévus à l'article 8 et par le cahier des charges de la concession, le droit :

1° D'établir à demeure des supports pour conducteurs aériens d'électricité, soit à l'extérieur des murs ou façades donnant sur la voie publique, de manière que les conducteurs soient toujours placés au-dessus des fenêtres les plus élevées et hors de la portée des habitants, soit sur les toits et terrasses des bâtiments, à la condition qu'on puisse y accéder par l'extérieur;

2° De faire passer des conducteurs d'électricité au-dessus des propriétés privées, à la condition qu'ils soient hors de portée;

3° D'établir à demeure des canalisations souterraines ou des supports pour conducteurs aériens sur les terrains privés non bâtis qui ne sont pas fermées de murs ou autres clôtures équivalentes.

On peut se demander si, dans ces conditions, le monopole des Compagnies d'éclairage, à Lille, qui ne porte que sur le sol des voies publiques, ne pourrait pas être atteint par des distributions se faisant par fils aériens placés au-dessus des toits et des terrasses des bâtiments. C'est la thèse que nous avons toujours soutenue, qui nous semble admissible en droit et pratique en fait, car, dans diverses villes, à Londres, notamment, l'éclairage électrique est fourni par des fils aériens placés à une assez grande hauteur au-dessus des maisons.

Il va sans dire que les particuliers seuls auraient le droit d'entreprendre et d'utiliser ce mode d'éclairage, la ville étant, en ce qui la concerne, malheureusement liée par le contrat qu'elle a consenti, mais qui ne peut engager les tiers qui n'y figuraient pas.

Dans tous les cas, il y a là une question des plus intéressantes et dont l'administration municipale ferait sagement de s'occuper, au lieu de s'engager dans des procès qui ne peuvent aboutir sur le terrain où ils ont été placés.

***

BON DE PRIME

Contre la modique somme de 90 centimes accompagnée du présent bon, il sera adressé *franco* à tous les lecteurs de l'*Electricien* la collection de la *Petite Revue internationale*, recueil illustré de la famille et des lettres, représentant la matière de 2 *volumes* à 3 fr. 50 et renfermant des œuvres inédites : contes, nouvelles, romans, chroniques, études, voyages, mémoires, autographes, etc., d'auteurs célèbres :

Victor Hugo, Gœthe, Em. Castelar, Pierre Loti, Paul Bourget, Alex. Dumas, G. de Nerval, George Sand, Victor Emmanuel, E. Sue, Legouvé, Cavaignac, Sainte-Beuve, Paul Hervieu, Sully Prud'homme, Ponsard, Vacquerie, H. Lucas, Mme Rattazzi, Séverine, M. Summer, M. Talmeyr, Reibrach, Grandmougin, J. Rameau, A. Lemoyne, Pardo-Basan, F. Shepard, H. Charriaut, L. Berthaut, A. Le Clercq, Berton-Samson, E. des Essarts, Ed. Delvaille, H. Ibrahim, L. de Bare, J. Lahor, P. de Bouchaud, Valabrègue, Bataille, J. Soudan, Gesa Darsuzy, Vte d'Albens, C. Bernard, P. Mathiex, de

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE

Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets

MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE

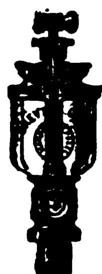
R. HENRY

Constructeur-Mécanicien.

USINE A VAPEUR ET BUREAUX :

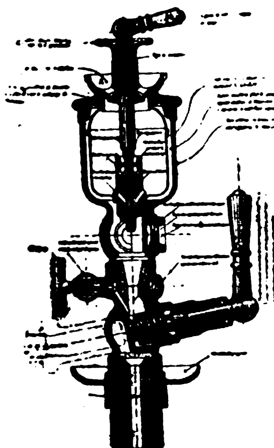
117, boulevard de la Vilette, Paris

POUR PALIERS



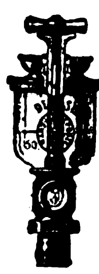
SYSTÈME J. HOCHGESAND

POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES

POUR Têtes de Bielles



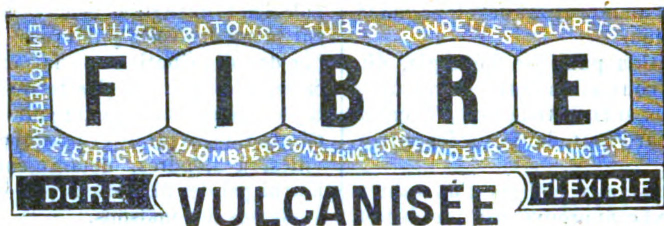
BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.

G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.

P. JUPPONT, directeur régional, 88, allées Lafayette, à Toulouse.

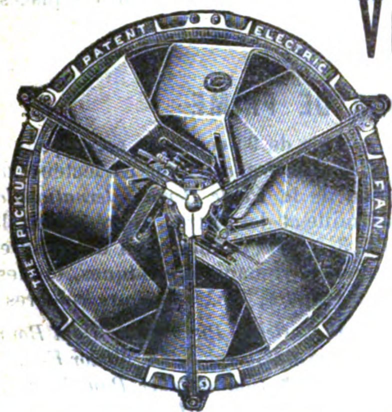


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques

F.-A. LANGE
1, Boul. Voltaire, PARIS

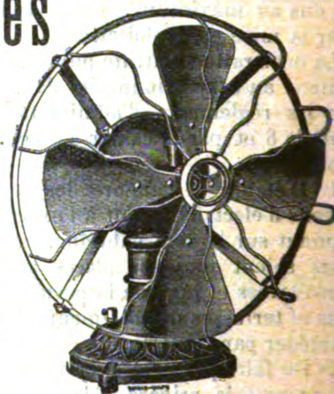


Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

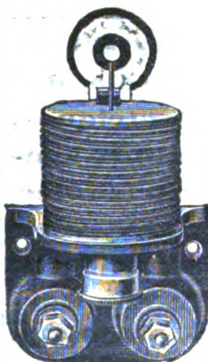
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



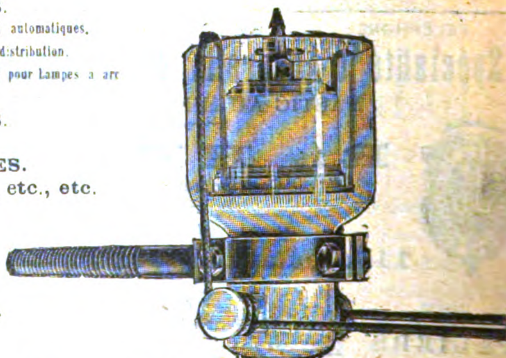
VOIGT & HAEFFNER

LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE
POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie
Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT
PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS
TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — TÉLÉPHONE



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.
« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.
« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.
« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

Tresserve, *H. de Beautiran*, *J. de Bourgogne*, *A. Arnaud*, *Denise*, *Dora d'Istria*, *O. Guerlac*, *G. Ferry*, etc.

Tout en étant l'une des plus intéressantes (elle compte parmi ses collaborateurs toutes les célébrités européennes), la *Petite Revue internationale* est la moins coûteuse et la mieux éditée de toutes les revues. Sérieuse sans pédanterie, gaie sans licence, elle a pour mission de contribuer à la diffusion des idées.

Le présent bon donnera droit également à un abonnement d'un an (52 numéros) au prix de 6 francs au lieu de 8, et les souscripteurs recevront gratuitement la collection.

Adresser toutes les demandes, accompagnées du présent bon et du montant, à l'Administration, 23, boulevard Poissonnière, Paris. Pour l'étranger, ajouter 30 centimes pour les collections et 2 francs pour les abonnements.

BREVETS D'INVENTION

(Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

265.310. — Romassot. — Tramways électriques (24 mars 97).

265.328. — Kustermann. — Télégraphe imprimeur (24 mars 97).

265.397. — Levavasseur. — Machine électrique (26 mars 97).

265.398. — Levavasseur. — Machine électrique (26 mars 97).

265.465. — Johnson et Lundell. — Perf. dans les moteurs électriques (29 mars 97).

265.466. — Deutsche Electricitats Actien Gesellschaft. — Fixation des ampoules de lampes à incandescence (29 mars 97).

265.485. — Chéronnet. — Diaphragmes pour électrolyse (30 mars 97).

265.491. — Bisson, Bergès et Cie. — Perche de trolley (30 mars 97).

265.492. — Bisson, Bergès et Cie. — Attache de câble électrique (30 mars 97).

265.509. — De Moyua. — Compteur d'électricité (30 mars 97).

265.514. — Essick. — Perf. dans les générateurs d'électricité (30 mars 97).

265.524. — Salmson et Cie. — Pompe centrifuge électrique (30 mars 97).

265.569. — Lismann. — Procédé électrolytique (31 mars 97).

265.577. — Balzer. — Perf. aux piles pour lampes électriques (1er avril 97).

265.585. — Frazer. — Moteur électrique (1er avril 97.)

265.616. — Mors et Pottier. — Lampe électrique à arc (2 avril 97).

265.619. — Desruelles et Pouzot. — Galvanomètre (2 avril 97).

265.642. — Berry. — Moteur magnétique (3 avril 97).

265.647. — Berne. — Perf. dans les charbons pour électrodes des fours électriques (3 avril 97).

265.673. — Charry. — Dynamo (5 avril 97).

265.677. — Radiguet. — Trembleur à mercure (5 avril 97).

265.683. — Morison. — Enveloppe non conductrice pour piles électriques (6 avril 97).

265.705. — Hanekop. — Creuset pour l'électrolyse des sels fondus (6 avril 97).

265.715. — Sinclair et Aitken. — Jacks pour commutateurs téléphoniques (24 mars 97).

265.716. — Addison-Norman. — Perf. aux chemins de fer électriques (27 mars 97).

265.728. — Wydts et Rochefort. — Transformateur électrique (6 avril 97).

265.729. — Friard. — Lampe à incandescence (6 avril 97).

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

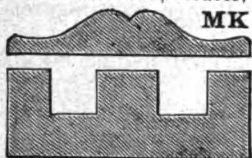
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS
Le dépôt livre à domicile.
TÉLÉPHONE

MICA E **FIBRE**

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉGRAMMES ESPIR-PARIS
TÉLÉPHONE N° 14780

FAIENCE ET PORCELAINE

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ELECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

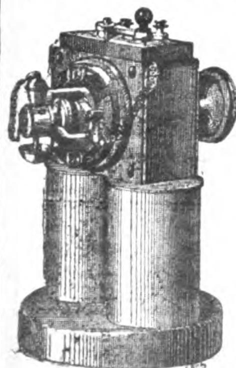
Vêtements imperméables

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES
POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
83, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

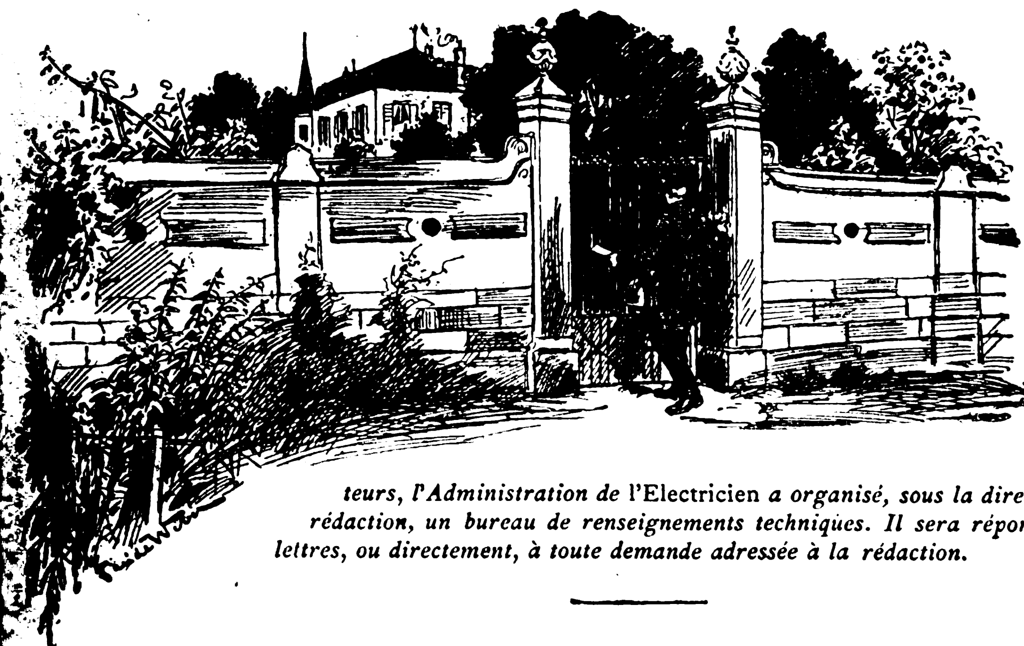
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

C., à Gijon (Espagne). — Reçu seconde lettre. On va vous répondre d'ici à quelques jours.

L. P., Paris. — Allez recevoir épreuves de l'article dont vous me parlez.

L. B., Paris. — Reçu votre lettre, nous nous occupons de vous trouver ce que demandez.

L. Fernandez, Bassac. — Par suite d'une absence prolongée, on n'a pu répondre encore à votre lettre. Recevrez prochainement renseignements demandés.

C. H., à Puerto-Réal (Espagne). — Avons reçu votre lettre du 7 août, à laquelle nous n'avons pu répondre jusqu'ici, car nous ne possédions pas tous les renseignements désirés. Recevrez prochainement réponse complète.

A. N., à Puteaux. — Reçu votre dernière lettre. Attendrons comme vous le désirez.

Abonné 1402. — Bonne note a été prise de votre changement d'adresse. Les renseignements demandés vous seront envoyés prochainement par lettre, dès que notre correspondant à Londres nous les aura transmis.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

L'électricité au Casino de Cabourg. — L'éclairage électrique du Casino et du Grand-Hôtel de Cabourg, vient d'être installé.

L'usine électrique est aujourd'hui presque totalement terminée, elle se compose d'un corps de bâtiment neuf dans lequel se trouvent deux salles. L'une, encore inoccupée, recevra l'année prochaine des machines verticales d'une grande puissance et l'autre contient les générateurs. Ces générateurs, installés par la Société Belleville de Saint-Denis, sont d'un type absolument nouveau et permettent, avec une consommation très minime de combustible, d'obtenir une pression constante et puissante. Les deux chaudières sont indépendantes et peuvent être combinées, elles sont munies *d'économiseurs* et de *chevaux alimentaires* fonctionnant automatiquement. Cette installation est vraiment [illegible]euse.

[illegible] machines servant à l'entrainement des dynamos ne [illegible]nt la vapeur qu'à une pression régularisée par des [illegible]*rs*, de cette manière leur marche est d'une régu[illegible] absolue et permet d'obtenir une lumière absolu[illegible].

De tous les côtés dans le Casino, le nombre de lampes à incandescence a été augmenté et nous avons remarqué avec satisfaction qu'en outre de cette magnifique installation électrique, des appareils à gaz ont été placés dans tous les passages, pour le cas improbable où l'électricité viendrait à faire défaut.

En outre des machines commandant les dynamos, il y a aussi un moteur horizontal à double piston d'une puissance de 20 chevaux, qui actionne une dynamo indépendante et sert, avec un *survolteur*, à la charge des accumulateurs de secours. Ce même moteur sert également à entrainer une machine à glace *Fixary*.

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

Tours (Indre-et-Loire). — Le Conseil municipal vient d'adopter les conclusions du rapport de M. Norguet, voici le texte de ce rapport :

Dans les séances des 22 au 23 décembre dernier, à propos du vote du budget de 1897, plusieurs de nos collègues,

[illegible] *lettres et communications relatives à la Rédaction de* **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur [illegible]ef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien [illegible]ler.*

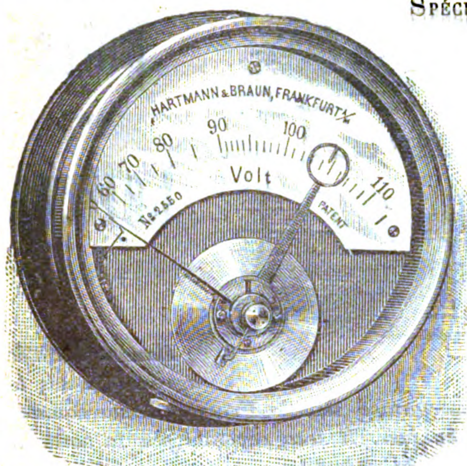
[illegible] ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé [illegible]. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales [illegible] mercredi de 4 à 6 heures.

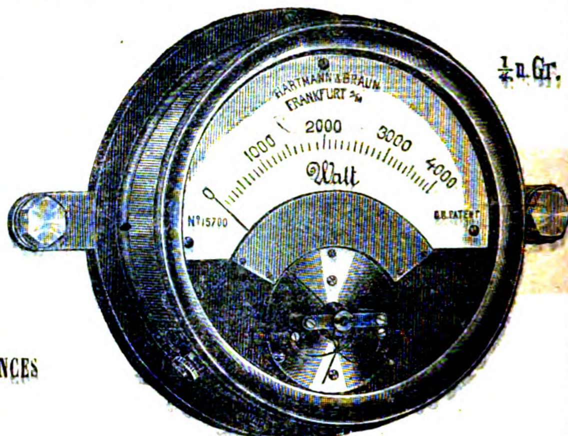
Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, FRANCFORT-SUR-MEIN

SPÉCIALITÉ : INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

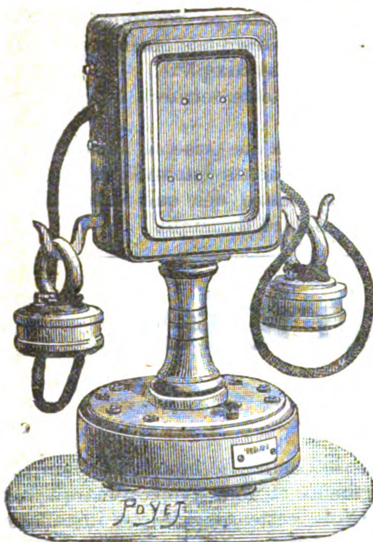


VOLTMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
ENREGISTREURS
COMPTEURS
GALVANOMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES
PHOTOMÈTRES



½ n. Gr.

Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, cité Trévise.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

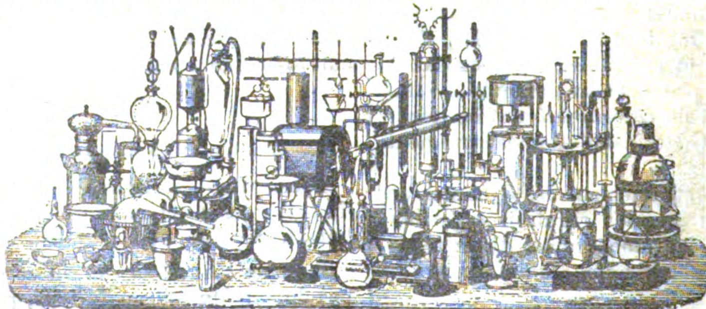
APPAREILS ÉLECTRIQUES

EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS

des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS

DE

Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR

depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE

ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS

MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : FONGEORGES, PARIS.

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

notamment MM. Oudin et Royer, et plus tard M. Chevallier, se sont plaints du mauvais éclairage de la ville, tant au point de vue de l'allumage, de la mauvaise disposition des becs et des lanternes, qu'au point de vue de la qualité du gaz fournie par la Compagnie.

Ce n'est pas d'ailleurs la première fois que des plaintes de ce genre sont formulées et on n'en est plus à compter les réclamations de toutes sortes auxquelles donne lieu cet éclairage.

L'administration municipale actuelle, comme d'ailleurs celles qui l'ont précédée, a toujours cherché à remédier à cet état de choses en rappelant la Compagnie à la stricte observation des clauses de son traité, et en l'invitant à une surveillance constante de sa fabrication et de son service.

Nous ne doutons pas de la bonne volonté des administrateurs, ni du personnel placé sous leurs ordres, mais quoi qu'il en soit, notre ville n'en est pas mieux éclairée, et bien qu'elle soit l'une des plus anciennes où ce mode d'éclairage ait été appliqué, elle occupe un rang inférieur à cet égard si on la compare à bon nombre d'autres villes où le gaz n'a fait son apparition que beaucoup plus tard.

Cette question, si souvent agitée, n'est pas résolue; vous savez que depuis quelques années elle a donné lieu ici même à des discussions fort animées et qu'elle n'a pas fait un pas de plus pour cela.

Aujourd'hui, comme à ces différentes époques, la chose doit être reprise; les progrès constants de la science; l'application des nouveaux producteurs de lumière, les essais nombreux auxquels donnent lieu les découvertes récentes; les travaux opiniâtres des chimistes les plus distingués ne permettent pas de laisser plus longtemps en suspens une solution qui s'impose, et une ville de plus de 60 000 habitants a le droit et le devoir d'exiger un éclairage en rapport avec ses besoins.

Vous savez, messieurs, que la ville de Tours est liée avec la compagnie du gaz par un traité de cinquante années, conclu le 1er février 1863 et devant finir le 1er février 1913, ainsi qu'il résulte de l'article 2 dudit traité ainsi conçu :

« Cette concession est faite pour *cinquante années* qui commenceront le 1er février 1863 et finiront le 1er février 1913. »

Il semble donc au premier abord que jusqu'en 1913, on doive se contenter des becs et lanternes actuels et qu'avant cette époque encore assez éloignée, aucune modification ne puisse être apportée.

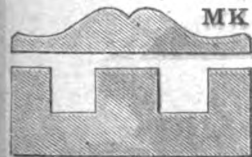
Heureusement qu'il n'en est pas ainsi et d'après les articles 11 et 12, d'après ce dernier surtout, nous sommes persuadés qu'il a lieu de mettre la Compagnie en demeure de procéder à une amélioration. Voici la teneur de ces articles :

« Art. 11. — L'éclairage sera fait par le gaz extrait de la houille; il ne pourra être employé d'autre gaz sans le consentement formel et par écrit du maire.

« Le gaz sera parfaitement épuré, sa flamme sera constamment pure, blanche, sans aucune nuance rougeâtre, ni fuligineuse.

« Art. 12. — Si par suite du progrès de la science, l'administration, de l'avis du Conseil municipal, jugeait convenable d'imposer à la société l'emploi de nouveaux procédés de fabrication du gaz, plus avantageux et déjà adoptés et employés à Paris et dans deux autres villes

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)
FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ
Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS
Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.
USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre

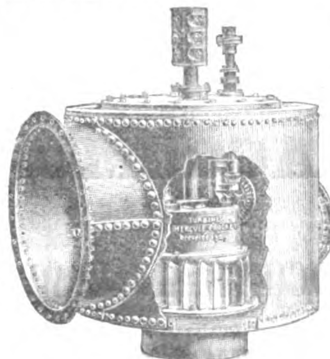


Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS
Le dépôt livre à domicile.
TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES
Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force
Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*
AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR
SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

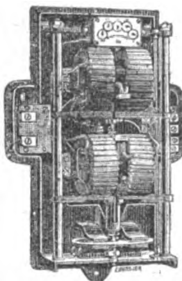
ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

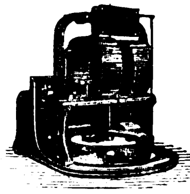
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

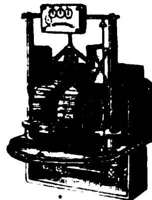


Compteur Thomson triphasé.



Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU



Compteur Duncan.



Disjoncteur.

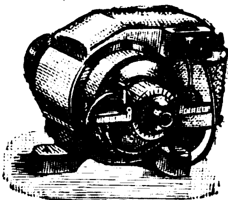


Tachymètre.

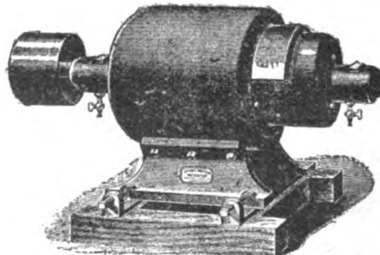
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

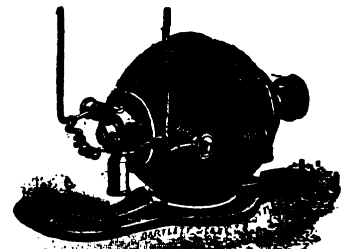
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

de France au moins pendant deux années, celle-ci serait tenue de se conformer aux prescriptions de l'administration.

« Dans le cas où l'emploi de ces nouveaux procédés aurait pour résultat un abaissement notable dans le prix de revient du gaz, la société serait obligée de faire profiter l'éclairage public et particulier de cet abaissement de prix jusqu'à concurrence de moitié du bénéfice qui en résulterait pour elle.

« Il en serait de même pour le cas ou, sans attendre l'injonction de l'autorité administrative, la société aurait pris l'initiative de l'application des procédés nouveaux. »

Or, il nous parait certain que les conditions prévues dans le traité existent.

La ville de Paris et quelques autres villes ont depuis bien des années déjà appliqué l'électricité à l'éclairage d'une partie de leurs rues, boulevards et places, et ce nouveau système prend tous les jours une extension de plus en plus grande dans la capitale.

Nos voisins à Angers étudient actuellement un projet d'éclairage public, également par l'électricité. Ils sont, comme à Tours, engagés par un contrat de cinquante années, signé beaucoup plus récemment et dans lequel nous trouvons les deux articles 8 et 34 dont je vous donne lecture :

« Art. 8. — Si, par suite du progrès de la science, l'Administration, de l'avis du Conseil municipal, jugeait convenable d'exposer à la société l'emploi des procédés étrangers au système actuel de fabrication du gaz extrait de la houille, plus avantageux et déjà adoptés et employés dans deux villes de France, au moins pendant deux années, celle-ci serait tenue de se conformer aux prescriptions de l'Administration.

« Dans le cas où l'emploi de ces nouveaux procédés aurait pour résultat un abaissement notable dans le prix de revient du gaz, la société serait obligée de faire profiter l'éclairage public et particulier de cet abaissement de prix, dans les proportions déterminées par l'autorité administrative, toujours de l'avis du Conseil municipal, proportions qui, toutefois, ne pourront pas excéder la moitié de cet avantage.

« Il en serait de même pour le cas où, sans attendre l'intervention administrative, la société aurait pris l'initiative de l'application des nouveaux procédés.

« En cas de découverte d'un mode d'éclairage préférable à l'éclairage par le gaz extrait de la houille, la société sera mise en demeure de l'employer, si l'administration ne pouvait s'entendre à ce sujet avec la société, sur quelque cause que ce soit, même par suite de brevet dont jouirait le détenteur du nouveau système et qui mettrait la société dans l'impuissance de l'exploiter, elle se réserve le droit de concéder à toute autre société toute autorisation nécessaire pour l'établissement du nouveau système d'éclairage, sans être tenue à aucune indemnité envers la société actuelle; mais celle-ci aurait le droit de conserver son exploitation pour les particuliers qui y consentiraient, à ses risques et périls, tout en restant soumise aux conditions pénales des articles 38, 39, 40 et 41 établis ci-dessous, d'après lesquelles la société est déchue de son privilège et la ville entre en propriété et possession de tout le matériel spécial d'éclairage public. »

« Art. 34. — Le prix du mètre cube du gaz mesuré en compteur est fixé à *trente centimes* à partir du 1er juillet 1879 jusqu'au 30 juin 1929.

« La Société devra faire jouir ses abonnés de ce prix à partir du 1er juillet 1879, nonobstant toute police antérieure que ceux-ci auraient pu consentir.

« Elle sera tenue de fournir en location des compteurs d'un système de son choix à tous ceux de ses abonnés qui lui en demanderont. Le prix de cette location sera déterminé de gré à gré.

« Dans le cas où il serait établi une taxe ou impôt sur sur le gaz extrait de la houille, la Compagnie aura le droit d'augmenter le prix du gaz livré aux particuliers d'une somme équivalente. »

La ville d'Angers se trouve donc à peu près dans les conditions de la ville de Tours et va, sans tarder, se mettre à l'œuvre pour améliorer la lumière de ses voies publiques.

Nous avons donc à vous proposer, avant toute autre mesure, la question de principe consistant à remplacer l'éclairage au gaz par l'éclairage à l'électricité pour les rues et places de la ville.

M. le maire a déjà reçu des offres de plusieurs sociétés d'éclairage, et tout récemment encore les représentants des ces sociétés insistaient pour que ces offres vous soient soumises et discutées.

Des moyens d'amélioration de lumière se trouvant ainsi à votre disposition, nous croyons qu'il n'y a pas lieu d'attendre et nous estimons que l'étude doit en être commencée immédiatement.

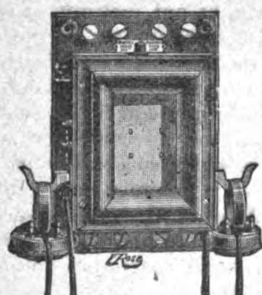
Nous vous demandons donc, au nom de votre deuxième commission, d'inviter M. le maire :

1° A se mettre en rapport avec l'administration du gaz

(*Voir la suite page XVII*).

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

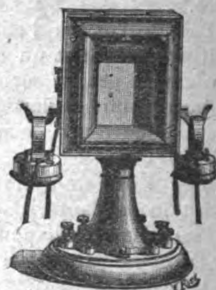
Digitized by Google



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

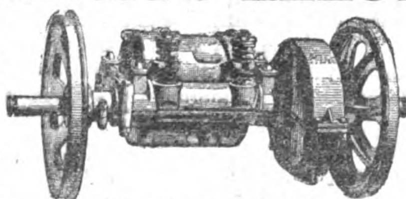


SONNERIES — 115, *Rue d'Aboukir, PARIS* — ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE



MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*

SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

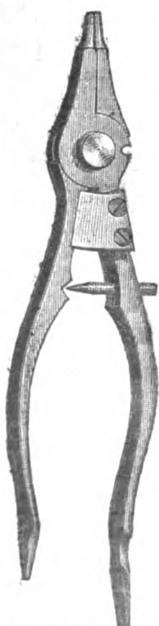
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

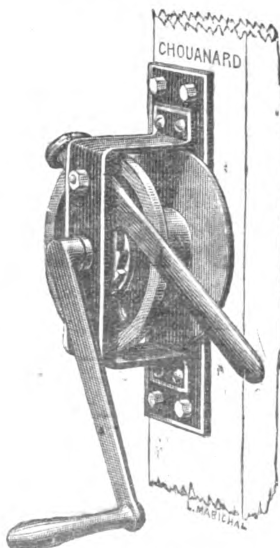
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD, Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

et de faire auprès de cette dernière des démarches nécessaires en vue de l'application de l'article 12 du traité;

2° Dans le cas de non-entente, de poursuivre la question en conformité du même article, en commençant des négociations avec toute autre personne, ou toute autre compagnie pouvant remplacer le gaz par l'électricité;

3° De soumettre au conseil municipal un projet de ce nouveau système d'éclairage dans le plus bref délai possible.

WORMHOUDT (Nord). — Par suite d'un contrat passé entre la municipalité de Wormhoudt et M. Eugène Decherf, concessionnaire, l'éclairage électrique doit fonctionner dans cette localité à la fin du mois de novembre.

La pose de la première pierre du bâtiment renfermant la machine aura lieu probablement le 15 août.

D'ici peu les communes d'Hondschoote, Herzeele, Bollezeele, Esquelbeck, etc., pourront profiter également des progrès accomplis dans l'éclairage.

***

L'éclairage au gaz à Toulouse.

Nous lisons dans la *Dépêche* de Toulouse :

« La note que nous avons publiée au sujet des irrégularités qu'on peut trop souvent signaler dans le service de l'éclairage au gaz a produit, si nous en croyons les renseignements qu'on nous a fournis, une certaine émotion, aussi bien dans le personnel que parmi les administrateurs de la Compagnie.

« Plusieurs allumeurs de réverbères, — et, cependant, ce n'est pas à eux que nous songions en protestant la semaine dernière; — nous ont longuement expliqué depuis trois jours, par lettres ou de vive voix, l'impossibilité dans laquelle ils se trouvent de remplir exactement leur service dès que survient le moindre contre-temps, à plus forte raison lorsqu'ils se trouvent en présence d'un orage aussi violent que celui de vendredi soir.

« Un d'entre eux nous écrit :

« Par la pluie, l'employé ne peut arriver à l'heure « réglementaire, étant chargé d'allumer 65 à 75 becs, en « un temps relativement court, alors qu'autrefois il n'était « chargé que de 45 ou 50 becs.

« De plus, le système actuel est très difficile, surtout en « cas de mauvais temps; une heure seulement est donnée « pour la besogne, et cette heure suffit à peine quand il « n'y a rien d'anormal. »

« On sait que l'allumage se fait avec une perche munie de fils qui conduisent l'électricité et dont le contact avec le bec produit la lumière. Les jours où règne l'humidité, l'étincelle ne se produit pas; il faut alors que l'allumeur, au moyen d'une échelle... et d'allumettes, s'acquitte de sa tâche. On s'imagine aisément quelle perte de temps ce procédé lui fait subir, sans compter que tout le long du chemin et presqu'à chaque réverbère l'employé se heurte à des difficultés nombreuses, qui proviennent de la complication du système de bec actuellement en usage.

« D'autre part, on nous explique ainsi l'incident qui a eu lieu jeudi à la fin du concert donné par la musique du 126e. Un léger retard, quelques minutes à peine, s'était produit dans l'exécution du programme, et, en éteignant les candélabres exactement à l'heure ordinaire, l'employé n'a fait qu'exécuter des ordres formels de la compagnie, ordres auxquels toute infraction lui aurait valu une amende.

« Celle-ci, en effet, pourrait à la rigueur, tolérer un retard dans l'allumage, mais jamais dans l'extinction.

« Si nous ajoutons que pour faire le métier pénible qui leur est imposé, les allumeurs gagnent 2 fr. 30 ou 2 fr. 35, on pourra s'étonner que la compagnie leur laisse supporter, par des retenues de salaires et des mises à pied, les irrégularités dont elle est seule responsable et qu'on a trop souvent l'occasion de constater.

« Il est vrai, que chaque soir, sur l'allée Saint-Michel, où brille à profusion l'électricité, elle fait régulièrement allumer ses réverbères, qui ne servent absolument à rien... sinon à brûler du gaz et à grossir la note que chaque mois on prie la Ville d'acquitter.

« Un dernier mot. On nous assure que la compagnie du gaz fait en ce moment d'actives démarches auprès de la municipalité pour que les lampes électriques soient désormais partout éteintes à minuit et leur lumière remplacée par celle des méchants quinquets à gaz. On nous dit encore que ce projet, qui ferait de Toulouse, à partir de minuit, la ville la plus lugubre de la région, rencontre quelques partisans à l'hôtel de ville.

« Nous voulons croire qu'on nous a mal renseigné ou qu'on a voulu, par manière de plaisanterie, abuser de notre crédulité, tant cette combinaison nous paraît ridicule. »

***

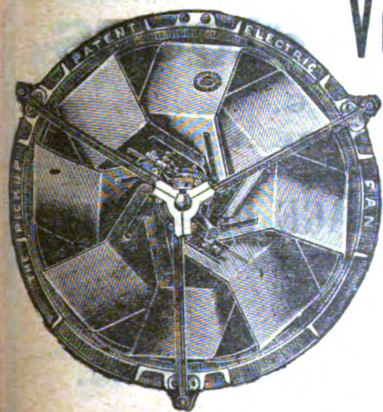
L'éclairage électrique de Cronstadt (Russie).

Le conseil municipal de la Ville de Cronstadt vient de transférer à la maison Heilmann, de Paris, la concession de l'éclairage de la ville.

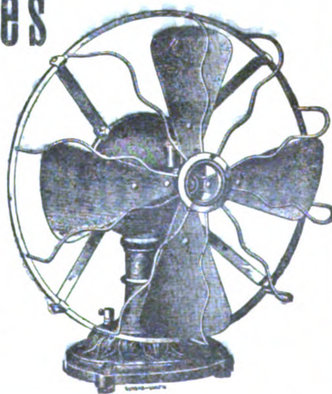
LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

HOULLEVIGUE (L.). *Sur le résidu électrique des condensateurs.* Brochure in-8°, 45 pages avec figures. (Paris, Masson et Ce.)

WALCKNAER (C.). *Note sur la traction électrique à prise de courant aérienne.* In-8°, 120 pages avec figures. (Paris, Vicq-Dunod et Ce.)



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN

SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE

DEQUENNE & C[ie]

A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ

BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et C[ie].

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

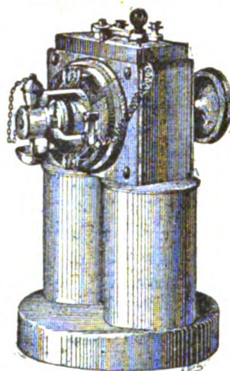
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & C[ie], électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

DOIGNON, INGÉN.-CONST.

SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine

85, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)

Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

OTTO (M.). *Recherches sur l'ozone* (thèse). In-4°, 149 pages. (Paris, Gauthier-Villars et fils.)

PERRIN (Jean). *Rayons cathodiques et rayons de Rœntgen* (thèse). In-8°, VI-64 pages avec figures. (Paris, Gauthier-Villars et fils.)

CADIAT (Ernest). *Manuel pratique de l'électricien.* 3e édition. 1 vol. in-12, avec 243 figures, relié. Prix : 7 fr. 50. (Paris, Baudry et Ce.)

Envoi franco contre mandat postal adressé à **M. De Soye** *administrateur de* l'Electricien, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, à Paris.*

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* 1856, 58 *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

264.777. — de Caudenberg. — Combinaison électromagnétique (10 mars 97).

264.827. — Berget. — Fabrication des produits obtenus par voie électrique (9 mars 97).

264.883. — Déri. — Traction électrique (11 mars 97).

264.886. — De Dion et Bouton. — Appareil de rupture de courant (11 mars 97).

264.927. — Rawson. — Procédés pour appliquer un revêtement sur le fil métallique par électrolyse (12 mars 97).

264.935. — Blondlot. — Compteur d'électricité (13 mars 97).

264.941. — Bomel. — Prise de courant pour accumulateurs (13 mars 97).

264.947. — Bourgeois. — Allumoir électrique (13 mars 97).

264.950. — Bouillaut. — Epuration des jus sucrés par électrolyse (13 mars 97).

264.968. — Société d'Electricité Alioth. — Appareil de mise en marche des récepteurs de courant alternatif (13 mars 97).

264.988. — Société anonyme des Horloges électriques Cauderay. — Enregistreur (15 mars 97).

264.997. — Boblique. — Préparation du phosphore par électrolyse (15 mars 97).

265.006. — Société d'Electricité Alioth. — Connexion des transformateurs (15 mars 97).

265.008. — Société des applications de l'électricité. — Parachute pour ascenseurs électriques (15 mars 97).

265.041. — Société d'Electricité Alioth. — Parafoudre (16 mars 97).

265.043. — Von Siemens. — Dispositif pour prévenir, en téléphonie, les perturbations (16 mars 97).

265.063. — Pifre, Vigreux et Brillié. — Frein électrique (16 mars 97).

265.064. — Pifre, Vigreux et Brillié. — Transmission de forces pour moteurs électriques (16 mars 97).

265.112. — Apostoloff. — Communication téléphonique (17 mars 97).

265.121. — Ott junior et Silbermann. — Adduction de courant pour tramways électriques (18 mars 97).

265.138. — Futterer. — Appareil électrique à sécher les cheveux (18 mars 97).

265.148. — De Balincourt, Delpeyrou et de Sonis. — Four électrique (19 mars 97).

265.188. — Sermon. — Transmission de courant pour la traction électrique (20 mars 97).

265.190. — Société générale des Industries économiques. — Régulateur de champ magnétique (20 mars 97).

265.209. — Bouvier frères. — Plaque de chauffage par l'électricité (20 mars 97).

265.238. — Horvath. — Station d'embranchement pour réseaux télégraphiques (22 mars 97).

265.248. — Scharf. — Perf. aux lampes électriques à incandescence (22 mars 97).

265.256. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson Houston. — Transformateur (23 mars 97).

265.267. — Newsom. — Manœuvre télégraphique des signaux de chemin de fer (23 mars 97).

265.277. — Wilson. — Perf. aux compteurs d'électricité (23 mars 97).

265.300. — Société Germano-Suisse de l'accumulateur et des procédés Theryc-Oblasser. — Enduit (23 mars 97).

265.721. — Cahill. — Appareil pour enregistrer la musique électriquement (6 avril 97).

265.755. — Lombard, Gerin et Cie. — Conjoncteur-disjoncteur (8 avril 97).

265.773. — Duflos. — Régulateur à arc électrique (7 avril 97).

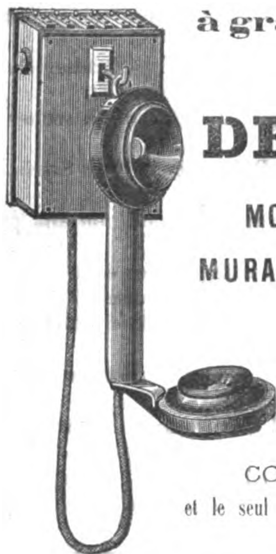
MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES
FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES
Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.
ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES
FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

BACS EN VERRE SPÉCIAL
moulé pour accumulateurs
BREVET APPERT
SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES
Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.
SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY
PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS
Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs
MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ
Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur
en verre blanc, dit
OPALINE Btée S. G. D. G.

Digitized by Google

POSTES TÉLÉPHONIQUES
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT
MICRO-TÉLÉPHONES
INDÉRÉGLABLES
à grande distance
SYSTÈME
DECKERT



MODÈLE COMBINÉ,
MURAL, TRANSPORTABLE
ET POUR
LIGNES PRIVÉES

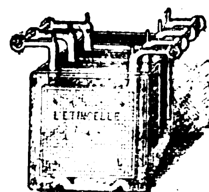
CONSTRUCTEUR
et le seul concessionnaire pour la France
et l'Étranger.
J. WICH
83, Rue Charlot, 83, Paris.

LE CARBONE
Société anonyme au capital de 400,000 fr.
Ancienne Maison LACOMBE et Cie
12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

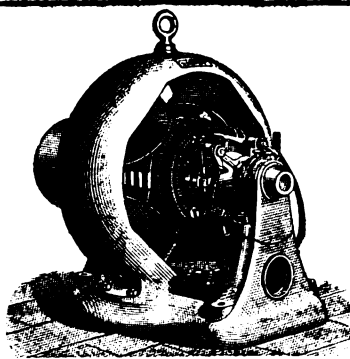
Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.
DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE
Fabrique d'Accumulateurs Electriques

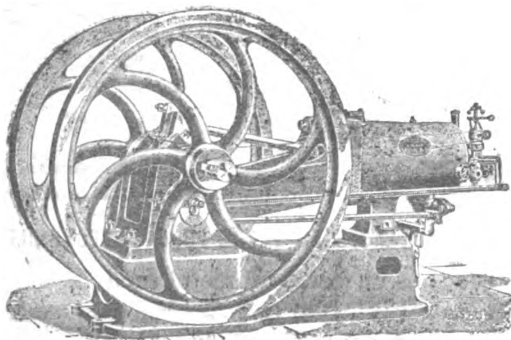
ÉCLAIRAGE TRACTION
NAVIGATION LABORATOIRES



Administration : 20-22, rue Vanderlinden
A SCHARBEECK — BRUXELLES



L. COUFFINHAL
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN
· St ÉTIENNE ·
DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES
· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
MONTE-CHARGES. GRUES. PONTS ROULANTS. VENTILATEURS. ÉLECTRIQUES
· Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales
Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ

SOLIDITÉ
RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE
Système MIDLAND
TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS
JOHN TAYLOR and SONS Limited
32, boulevard Magenta, Paris.
Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

265.851. — Jarchoff. — Porte-récepteurs pour téléphones (8 avril 97).

265.852. — Liesegang. — Perf. aux lampes électriques (8 avril 97).

265.877. — Maiche. — Perf. aux lignes téléphoniques (9 avril 97).

265.882. — Rochatte. — Electrogène (10 avril 97).

265.889. — Marmier et Abraham. — Production des effluves électriques (10 avril 97).

265.913. — Koppel. — Dispositif pour poser et tendre les fils conducteurs des voies ferrées électriques (10 avril 97).

265.916. — Davy et Thomas-Davies. — Perf. aux lampes électriques à arc (12 avril 97).

265.940. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houtston. — Réglage pour la vitesse des moteurs électriques (13 avril 97).

265.959. — Scheeren. — Dispositifs électro-magnétiques de sûreté pour serrures (13 avril 97).

265.963. — Hicks. — Régulation de courants constants (13 avril 97).

265.965. — de Berks et Renger. — Appareil pour presser les plaques d'accumulateurs électriques (13 avril 97).

BON DE PRIME

Contre la modique somme de 90 centimes accompagnée du présent bon, il sera adressé *franco* à tous les lecteurs de l'*Electricien* la collection de la *Petite Revue internationale*, recueil illustré de la famille et des lettres, représentant la matière de 2 *volumes* à 3 fr. 50 et renfermant des œuvres inédites : contes, nouvelles, romans, chroniques, études, voyages, mémoires, autographes, etc., d'auteurs célèbres :

Victor Hugo, Gœthe, Em. Castelar, Pierre Loti, Paul Bourget, Alex. Dumas, G. de Nerval, George Sand, Victor Emmanuel, E. Sue, Legouvé, Cavaignac, Sainte-Beuve, Paul Hervieu, Sully Prud'homme, Ponsard, Vacquerie, H. Lucas, Mme Rattazzi, Séverine, M. Summer, M. Talmeyr, Reibrach, Grandmougin, J. Rameau, A. Lemoyne, Pardo-Bazan, F. Shepard, H. Charriaut, L. Berthaut, A. Le Clercq, Berton-Samson, E. des Essarts, Ed. Delvaille, H. Ibrahim, L. de Bare, J. Lahor, P. de Bouchaud, Valabrègue, Bataille, J. Soudan, Gesa Darsuzy, Vte d'Albens, C. Bernard, P. Mathiex, de Tresserve, H. de Beautiran, J. de Bourgogne, A. Arnaud, Denise, Dora d'Istria, O. Guerlac, G. Ferry, etc.

Tout en étant l'une des plus intéressantes (elle compte parmi ses collaborateurs toutes les célébrités européennes), la *Petite Revue internationale* est la moins coûteuse et la mieux éditée de toutes les revues. Sérieuse sans pédanterie, gaie sans licence, elle a pour mission de contribuer à la diffusion des idées.

Le présent bon donnera droit également à un abonnement d'un an (52 numéros) au prix de 6 francs au lieu de 8, et les souscripteurs recevront gratuitement la collection.

Adresser toutes les demandes, accompagnées du présent bon et du montant, à l'Administration, 23, boulevard Poissonnière, Paris. Pour l'étranger, ajouter 30 centimes pour les collections et 2 francs pour les abonnements.

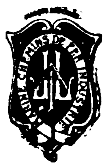
Vient de paraître : **L'annuaire des mines, de la Métallurgie, de la construction mécanique et de l'électricité**, fondé en 1876, par Ch. Jeanson. — Edition 1897.

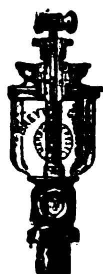
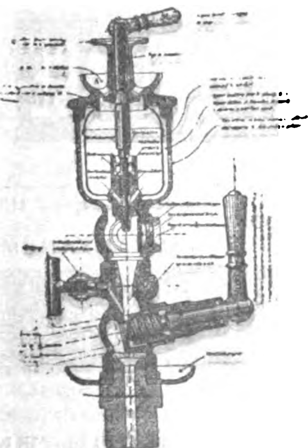
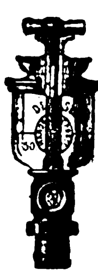
Répertoire complet des adresses, classées par professions et par départements, pour toutes les Industries et pour toutes les Maisons avec lesquelles peuvent avoir des relations d'affaires l'*Ingénieur*, l'*Exploitant de mines*, le *Métallurgiste*, le *Constructeur*, et l'*Électricien*.

Prix de l'exemplaire (belle reliure) : 10 francs, pris au bureau; 10 fr. 85, expédié à domicile. Etranger : port en plus.

Adresser les demandes accompagnées d'un mandat-poste à M. J. Gougé, directeur, 92, rue Perronet, à Neuilly-sur-Seine.

H. MEYNIER
15, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

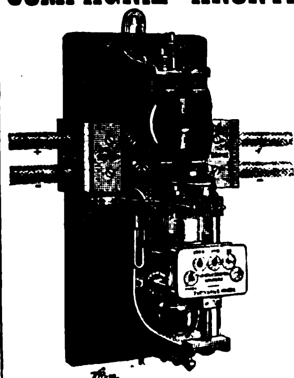
TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE



R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils



CI-DEVANT

J. BRUNT ET C[IE]

9, Rue Pétrelle, PARIS

COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

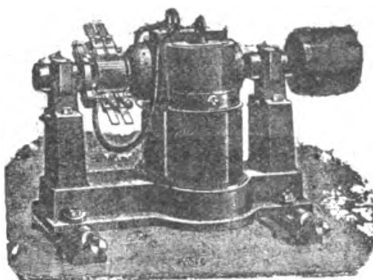
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

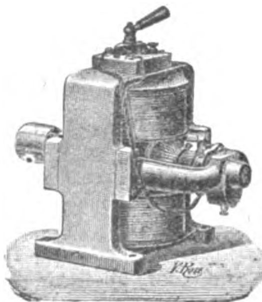
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. —
DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

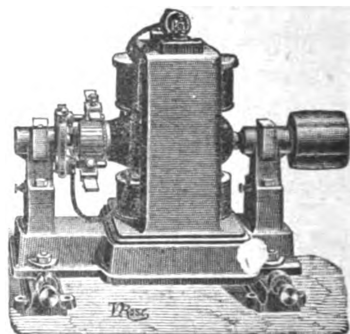


ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

APPAREILS ÉLECTRIQUES DIVERS







Machines dynamo-électriques. — Moteurs électriques pour toutes applications.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ÉLECTRO MÉCANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

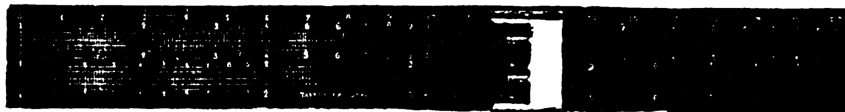
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ÉCLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU COLONEL GOULIER

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Abonné n° 1830, à Lyon. — Vous trouverez des renseignements dans *les Dynamos*, par J.-A. Montpellier, et dans *Courants polyphasés*, par Silvanus Thomson, édition française par E. Boistel.

G. P., Saint-Denis, Réunion. — Reçu votre lettre. Envoi a été fait aussitôt. Ecrirons par prochain courrier.

E., à Paris, — Aucune description de cette installation n'a été publiée. Elle est, du reste, très peu importante et ne présente rien de particulier.

E. P., Bruxelles. — Reçu votre carte du 27. Merci du renseignement. Faisons la réclamation nécessaire.

E. A., à Londres. — Reçu votre lettre. Vous avez parfaitement raison, la chose est passée inaperçue.

E. H., à Hérimoncourt. — Vous faisons expédier les numéros parus. Cette étude va être continuée maintenant à peu près dans chaque numéro.

Abonné 1977. — Ces renseignements se trouvent dans le *Formulaire de l'Electricien* de M. Hospitalier.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La traction et l'éclairage électriques en France.

Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme). — Le projet d'établissement d'un tramway électrique de Clermont au sommet du Puy-de-Dôme présenté par MM. Lombard, Gérin et Cie, de Lyon, a été approuvé par le conseil général, à la session d'avril.

La concession est sollicitée sans subvention ni garantie d'intérêt et pour une durée de 75 ans.

Le tramway, devant emprunter le sol d'une route nationale sur un certain parcours, ne peut être concédé que par l'État.

L'avant-projet est actuellement soumis à l'approbation de l'administration supérieure.

Rouen (Seine-Inférieure). — La compagnie Mancini demande l'autorisation de prolonger sa ligne de tramways de Maromme jusqu'à Notre-Dame de Bondeville et sa ligne de Quatre-Mares jusqu'à Saint-Étienne-du-Rouvray. Voilà une nouvelle qui sera bien accueillie.

Rouen (Seine-Inférieure). — On lit dans le *Patriote de Normandie* que « l'éclairage électrique des rues n'a pas tout à fait répondu à ce qu'on en attendait. Une amélioration va être tentée dans la rue Jeanne-d'Arc où les quatorze lampes à arc actuelles seront remplacées par vingt et une lampes également à arc, mais moins puissantes. L'amélioration aura toutefois cet inconvénient de doter ladite rue de vingt et un poteaux nouveaux. On trouve ceux des tramways beaucoup trop haut pour l'éclairage. Les nouveaux n'auront que 4m 50 ».

Lille (Nord). — Nos lecteurs savent ce dont il s'agit; nous avons déjà parlé de l'éclairage du théâtre. Le Conseil a adopté le projet de convention qui lui était soumis par l'administration municipale et la Compagnie du gaz, et il a voté un crédit de 31,240 francs nécessaire à l'installation de l'éclairage. Les crédits précédemment votés sont annulés.

Thiers (Puy-de-Dôme). — La concession du tramway de Thiers à Saint-Rémy a été demandée par M. Charton, architecte à Beaujeu (Rhône). On sait que l'énergie nécessaire serait fournie par les chutes de la Crédogne, situées sur le territoire de la commune de Saint-Victor.

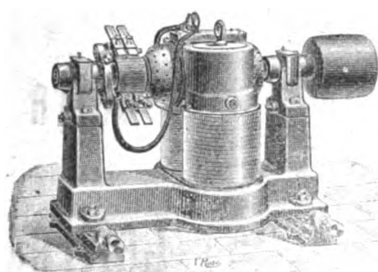
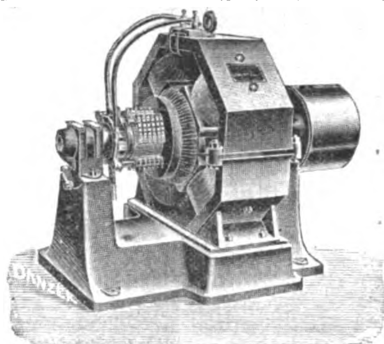
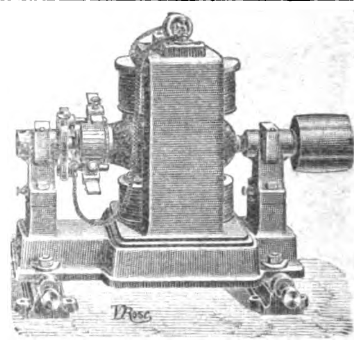
L'avant-projet a été approuvé par le conseil général et l'enquête autorisée par une décision ministérielle a été

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone.

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

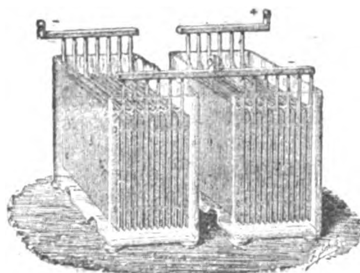
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

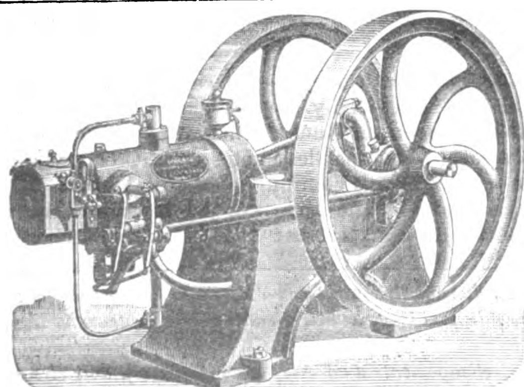
USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

favorable à l'exécution. On attend maintenant que l'administration supérieure ait statué.

Un projet d'établissement d'un tramway de la gare de Thiers au faubourg du Moutier, complément du précédent, car le tramway de Thiers sera rattaché à celui de Saint-Rémy, est dans la même situation que le précédent; on attend la décision de l'administration supérieure.

TOULON (Var). — La première ligne des tramways électriques de Toulon qui va de Bon-Rencontre à la Valette, par le Pont-du-Las, la route Nationale et le faubourg de Saint-Jean-du-Var, a une longueur de 7 kilomètres.

La seconde ligne, partant de la gare des voyageurs et finissant au Mourillon, en passant par l'avenue Vauban, le boulevard de Strasbourg, la rue de l'Intendance, la rue de l'Arsenal, le boulevard de l'Eygoutier et les bains Sainte-Hélène, a une longueur de 4 kilomètres 300 mètres.

La première ligne est en exploitation aujourd'hui de la porte Nationale à La Valette. Elle continuera sur Bon-Rencontre dès que la transformation des ponts-levis de la porte Nationale sera terminée. On a commencé aujourd'hui les travaux. Cette ligne prolongée jusqu'à Ollioules fonctionnera complètement à la fin d'octobre. Les travaux sur la route d'Ollioules se font avec rapidité; on prépare 300 mètres de chaussée environ par jour.

La ligne du Mourillon fonctionnera très probablement à la fin du mois ou au commencement de septembre.

En service normal, chaque ligne est parcourue par douze voitures automotrices. Chacune de ces voitures est munie de deux moteurs de 15 chevaux chacun. Ces deux moteurs sont nécessaires en raison de la possibilité d'avoir à remorquer des voitures supplémentaires; en outre, on obtient ainsi une sorte de réserve pour le cas où l'un des moteurs se trouverait extraordinairement mis hors de service.

Les voitures supplémentaires ne sont mises en service que les dimanches et jours de fête, ou lorsqu'elles sont nécessaires à certaines heures de la journée afin de suffire à un trafic considérable.

Chaque voiture automotrice, pouvant remorquer une voiture supplémentaire, la vitesse maximum est de 10 kilomètres à l'intérieur de la ville et de 15 kilomètres à l'extérieur

Sur la route de La Valette, on peut atteindre 15 kilomètres.

La rampe maximum est de 0,043 sur une longueur de 100 mètres non loin de La Vallette, tandis que les rampes moyennes sont de 0,010 environ.

Les moteurs sont actionnés par du courant continu sous une tension de 550 volts qui est produit à la station située à 800 mètres environ au-delà du pont du chemin de fer des Maisons-Neuves. Cette station possède 3 dynamos de chacune 200 chevaux dont l'une forme réserve, ainsi que les machines à vapeur et chaudières correspondantes. Les dynamos construites pour une tension de 550 volts font environ 400 tours par minute.

Les machines à vapeur sont d'une puissance normale de 160 chevaux et peuvent en développer 200 au maximum. On se sert de 3 machines horizontales faisant 140 tours par minute, avec 3 chaudières multitubulaires de chacune

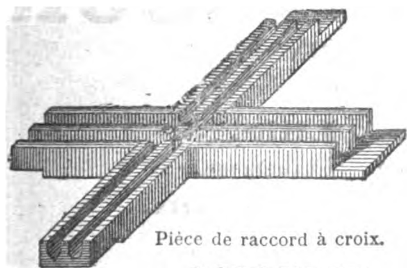
Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

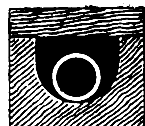
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

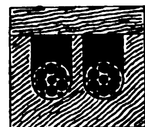
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

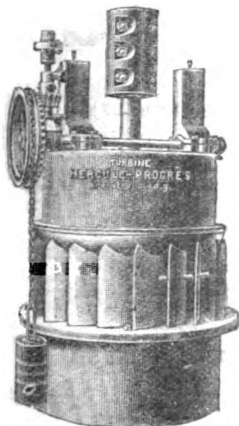
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

TURBINE HERCULE PROGRES



Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

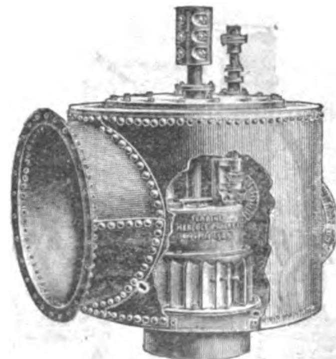
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**

USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère). Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19, Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

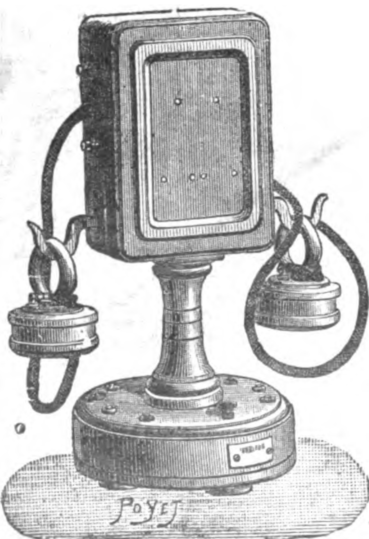
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

185 mètres carrés de surface de chauffe construites pour une pression de 9 atmosphères environ. Ces 3 machines sont du type Corliss, système Bonjour, et font 90 tours par minute.

Un groupe de machines suffit pour le service normal; le le deuxième ne fonctionne que lorsque le trafic augmente ou lorsqu'on emploie des voitures supplémentaires.

Le courant est conduit aux moteurs par des lignes aériennes. Le retour a lieu par les rails. Le fil de prise de courant est suspendu au-dessus du milieu de la voie.

Les lignes aériennes sont en fil de bronze de 8 millimètres de diamètre. Ainsi qu'on a pu s'en rendre compte, ces lignes sont portées sur toute la longueur de la voie, soit par des mâts en fer, soit par des fils spéciaux tendus en travers de la rue. Ces derniers fils sont fixés aux murs des maisons par des rosaces ou supportés par des mâts plantés de chaque côté des rues..

Chaque voiture possède deux moteurs ayant chacun une force de 15 chevaux, soit une force totale de 30 chevaux par voiture.

Il est inutile d'insister sur les avantages et les commodités de ces voitures qui sont luxueuses en même temps que très confortables.

Les voyageurs feront bien de ne pas gêner les abords des freins à main dont on peut, dans certains cas, avoir besoin. Il devront veiller aussi à ne pas mettre le pied sur la sonnerie qui pourrait donner un signal malencontreux ou même dans certains cas dangereux.

Les vitres fixes et mobiles ont été ainsi installées pour empêcher les imprudents de trop se pencher au dehors et d'être, soit heurtés par un autre véhicule, soit projetés sur la chaussée.

L'isolement est partout double ou triple, de sorte qu'il n'est pas possible que des dérangements surviennent par suite de défauts d'isolement. En cas de court-circuit ou de dérangement quelconque dans une section, des interrupteurs automatiques spéciaux coupent immédiatement cette section et la séparent du reste de la ligne.

Partout où les lignes sont coupées par des fils téléphoniques ou télégraphiques, il a été prévu une disposition spéciale pour prévenir tout accident au cas où l'un de ces fils viendrait à tomber sur le conducteur de la voie.

***

Projet de loi relatif à la déclaration d'utilité publique d'une distribution d'énergie électrique par le sieur Farigoule, dans la commune du Puy (Haute-Loire) et les communes voisines, présenté au nom de M. Félix Faure, président de la République française, par M. A. Turrel, ministre des travaux publics, et par M. Louis Barthou, ministre de l'intérieur.

EXPOSÉ DES MOTIFS

Messieurs, M. Farigoule, rétrocessionnaire d'un tramway électrique établi par la ville du Puy entre Espaly-Saint-Marcel et Brives, dispose d'une puissance totale d'au moins 1 000 chevaux, alors que la traction du tramway n'en consommera que 200. Il reste ainsi disponible une force d'au moins 800 chevaux qui pourrait être très utilement employée pour tous les usages industriels (force motrice, électrolyse, etc), moyennant la distribution de l'énergie électrique à tous les établissements qui en pourront avoir besoin à proximité des canalisations principales.

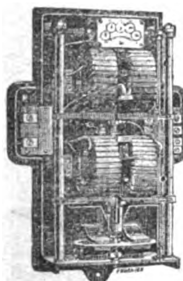
Le transport de l'énergie électrique est entré aujourd'hui dans l'usage courant de l'industrie. Mais il est nécessaire, pour faciliter ce transport, de donner aux entreprises qui veulent mettre l'énergie électrique à la disposition du

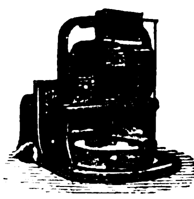
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

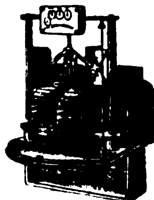
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

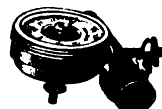

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.



Disjoncteur.

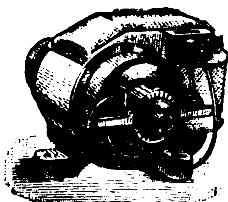

Tachymètre.

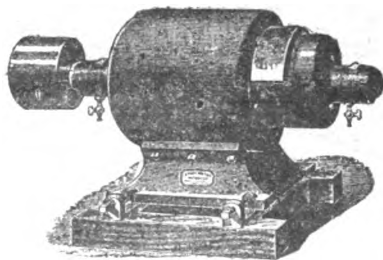
COMPTEURS D'EAU

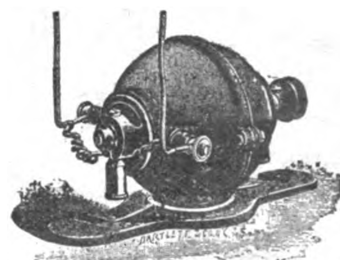
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

Demander la brochure spéciale 1 fr. 75


Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.


Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.

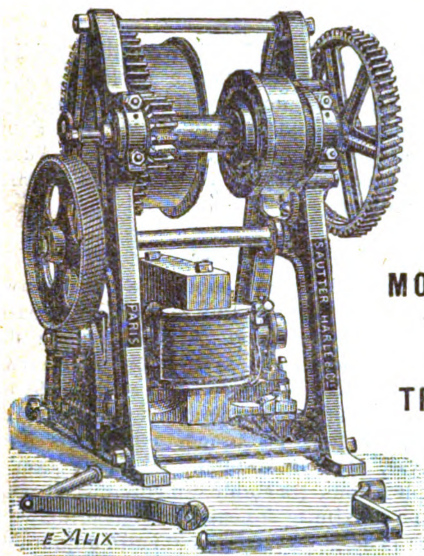

Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

Digitized by Google

ÉLECTROMOTEURS

de toutes puissances

GRANDE VARIÉTÉ DE TYPES



APPLICATIONS

à la commande

DES

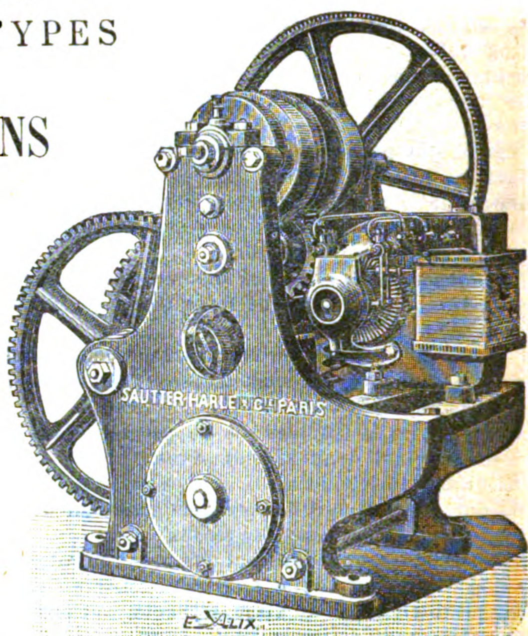
MONTE-CHARGES

GRUES

TRANSBORDEURS

ET A

l'outillage industriel



SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA
Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux et Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville
PARIS

TÉLÉPHONE

TARIFS A PRIX RÉDUITS

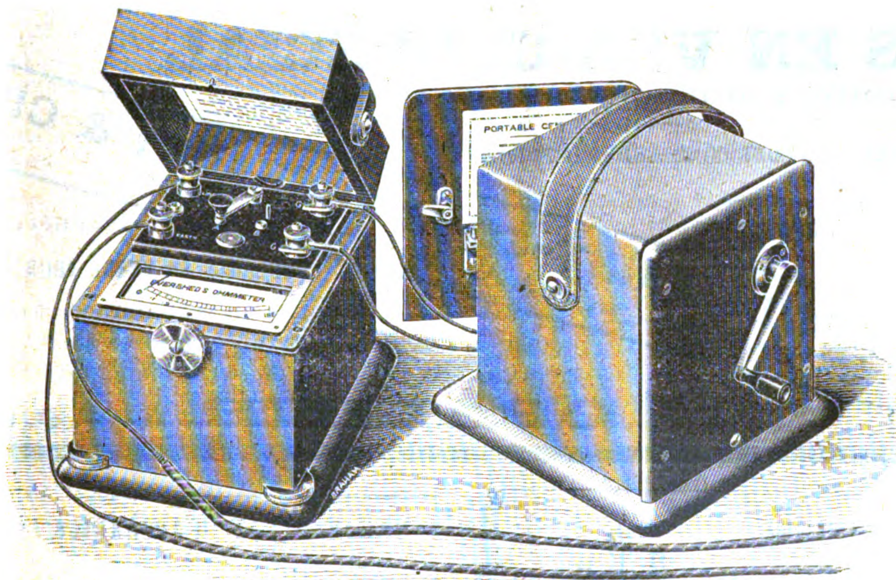
Envoi franco sur demande.

Digitized by Google

NÉCESSAIRE PORTATIF

POUR ESSAIS D'ISOLEMENT

Système EVERSHED



Ohmmètre et magnéto constituant le nécessaire portatif d'essai de résistance d'isolement.

L'appareil complet pèse 8 kilogrammes seulement, le générateur seul pèse moins de 6 kilogrammes et est manœuvré à la main et peut donner une tension de 100, 200 ou 500 volts.

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

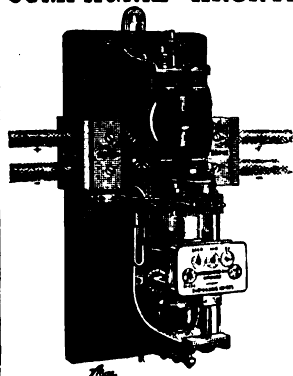
SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT.

Digitized by Google



COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS

COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.

Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux

Crémaillères. Isolateurs

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE B^tée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION
de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS

LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

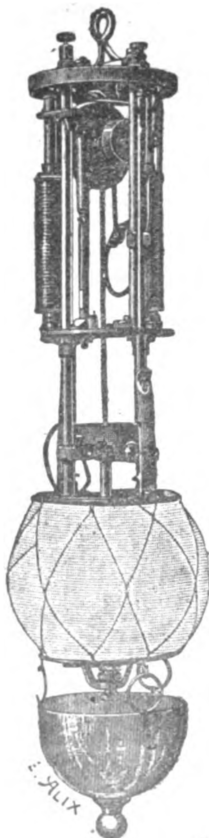
Construction, Réglage et Dé (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque

Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX



MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS
D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET
A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

public, des facultés analogues à celles dont jouissent déjà, en vertu de la loi, certaines entreprises d'intérêt collectif, qui ont paru au législateur présenter une véritable utilité sociale, comme les transports en commun des personnes et des choses, les irrigations, etc. Il importe de faciliter l'utilisation industrielle de l'énorme réserve de force motrice contenue dans les cours d'eau de nos montagnes, non seulement pour donner à la grande industrie, dans les régions éloignées des houillères, la force motrice à meilleur marché, mais encore pour favoriser le fonctionnement des ateliers de famille, en distribuant à domicile, sur toute la surface du territoire desservi, les petites forces nécessaires à la marche des machines ou outils, des métiers à tisser, etc.

Déjà le Parlement a déclaré l'utilité publique d'une entreprise de distribution d'énergie électrique à Lyon et dans les communes suburbaines (loi du 8 juillet 1892). De nombreuses entreprises analogues sont en cours de préparation et sollicitent également l'aide du législateur. On ne saurait songer à constituer des monopoles ou des privilèges, et ce n'est pas dans ce but que les pouvoirs publics doivent intervenir. Mais lorsqu'une entreprise de distribution d'énergie au public parait présenter pour un territoire étendu un réel caractère d'intérêt public, on conçoit que la loi puisse donner à cette entreprise le droit d'établir, moyennant indemnité, certaines servitudes sur les propriétés privées et même, dans certains cas, le droit d'expropriation.

L'entreprise qui fait l'objet du présent projet de loi ne réclame pas le droit de l'expropriation, et la déclaration d'utilité publique que nous proposons en sa faveur n'aurait d'autre effet que de permettre, le cas échéant, sous certaines conditions spécifiées au cahier des charges, le passage des conducteurs électriques au-dessus ou au-dessous des propriétés privées, et la pose de supports scellés aux murs des bâtiments.

Comme contre-partie des facilités que cette déclaration d'utilité publique et l'emprunt des voies publiques pour le passage des conducteurs donneront à l'entreprise, le cahier des charges, sanctionné par la loi à intervenir, imposera au concessionnaire l'obligation de distribuer l'énergie électrique dans le périmètre de la concession à tous ceux qui en voudront faire usage dans les conditions déterminées aux prix d'un tarif homologué.

Les communes où l'énergie électrique pourra être distribuée actuellement sont celles du Puy, de Brives-Charinsac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel. D'autres, situées dans un rayon de 8 kilomètres du centre de la commune du Puy, pourront y être adjointes ultérieurement par l'administration sur la demande des intéressés ou sur celle du concessionnaire.

L'énergie serait empruntée :

1° A des usines hydrauliques d'au moins 800 chevaux existantes ou à établir sur la Loire, entre Brives et Cussac, dans les conditions du droit commun, en vertu de règlements d'eau préfectoraux ;

2° A des machines à vapeur d'au moins 200 chevaux à installer à proximité du réseau de distribution.

L'énergie sera transportée et distribuée par cinq canalisations principales partant des usines électriques et empruntant soit les terrains privés, soit les diverses voies nationales, départementales et communales.

Des lignes annexes et des embranchements particuliers pourront être établis sur l'une ou l'autre des cinq lignes principales. Le concessionnaire est tenu d'embrancher sur les canalisations existantes tout riverain qui le demande, jusqu'à concurrence de l'utilisation complète par ses abonnés, de la force disponible, après qu'aura été assuré par préférence le fonctionnement des services publics (notamment du tramway).

Le concessionnaire sera d'ailleurs tenu de poser de nouvelles canalisations, sur la demande d'un ou de plusieurs particuliers, toutes les fois que ceux-ci s'engageront à prendre, pendant une période de quatre ans, une quantité d'énergie électrique telle que la somme annuelle à verser au concessionnaire, à titre d'abonnement, ne soit pas inférieure à 50 pour 100 du prix de premier établissement des canalisations demandées.

La distribution d'énergie électrique serait faite aux abonnés de cinq heures du matin à onze heures du soir. Deux tarifs sont prévus, savoir :

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS — POUR TIROIRS et CYLINDRES DE TOUTES MACHINES — POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND — BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

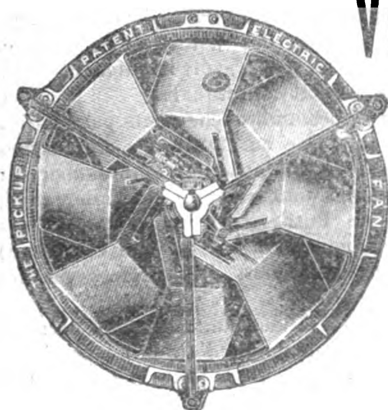
ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, **recevoir vos** *installations* **afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos** *lampes* **à la livraison, vérifier vos** *instruments de mesure* **sur place.**
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 58, allées Lafayette, à Toulouse.



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

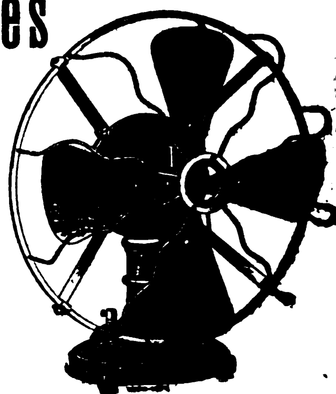
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



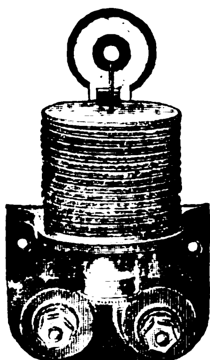
E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

VOIGT & HAEFFNER

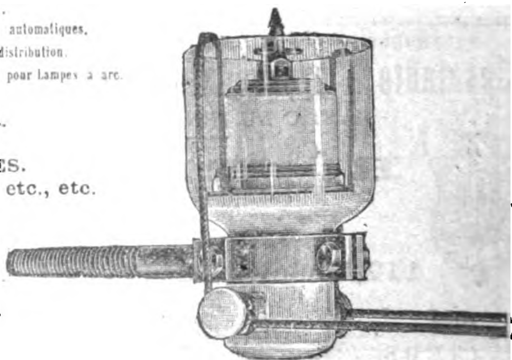
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e *chambre*) *condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.*

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

A. Le tarif minimum n° 1, relatif à la consommation de l'électricité mesurée au compteur, et qui est fixée à 0 fr. 04 par hectowatt-heure, avec un minimum de 200 hectowatts-heures par mois;

B. Le tarif minimum n° 2, applicable à la force motrice fournie à l'abonné pour production d'un travail mécanique pendant la durée du fonctionnement de ses machines; le minimum de force à concéder, limité à un dixième de cheval, est payé 0 fr. 027 à l'heure et 65 fr. par an. Au-delà de 1 cheval, le tarif par cheval est rapidement décroissant à mesure que la force louée à l'abonné augmente. Ainsi, alors qu'une force de 1 cheval est payée 0 fr. 27 par heure et 500 fr. par an, une force de 10 chevaux coûte 2 fr. 50 par heure et 3650 fr. par an. Ces tarifs sont sensiblement inférieurs, pour la consommation par année, à ceux qui ont été approuvés pour la distribution dans Lyon, par la loi du 8 juillet 1892 (72 fr. par an pour un dixième de cheval, 720 fr. pour 1 cheval, 5100 fr. pour 10 chevaux). Ce sont là, d'ailleurs, des tarifs maxima susceptibles d'abaissement moyennant l'homologation administrative.

La concession prendra fin le 14 mars 1941, c'est-à-dire à la même époque que celle du tramway électrique. Elle sera accordée sans monopole d'aucune sorte et sans subvention ni garantie.

La concession pourra donc être retirée sans indemnité, pour un motif d'intérêt public, par un décret rendu en conseil d'Etat après enquête. Si l'administration voulait évincer le concessionnaire avant l'expiration de la concession, sans être en droit d'invoquer un motif d'intérêt public ni une infraction justifiant la déchéance, elle aura le droit de racheter la concession dans des conditions analogues à celles habituellement prévues en matière de rachat de concession de travaux publics.

(*A suivre.*)

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

265.968. — Giuliani. — Téléphone (13 avril 97).

265.999. — Vuilleumier. — Perf. aux compteurs d'électricité (14 avril 97).

266.046. — Universal Gaszunder Gesellschaft. — Commutateur électrique (16 avril 97).

266.077. — Duval et des Essarts. — Perf. dans les fours électriques (17 avril 97).

266.103. — Horn. — Trolley (17 avril 97).

266.109. — Gentzsch. — Isolateur électrique (17 avril 97).

266.110. — Petzenbürger. — Conducteurs de courants pour chemins de fer électriques (17 avril 97).

266.117. — Preston et Simkin. — Perf. aux piles électriques primaires (17 avril 97).

IVORINE MATIÈRE ISOLANTE MOULÉE
Pour toutes applications concernant l'électricité
Ch. ROGER, 35, rue de Tolbiac, PARIS
TÉLÉPHONIE, SONNERIE, ÉCLAIRAGE, ETC.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld
Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN
Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS
sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.
Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE
à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

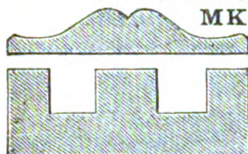
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

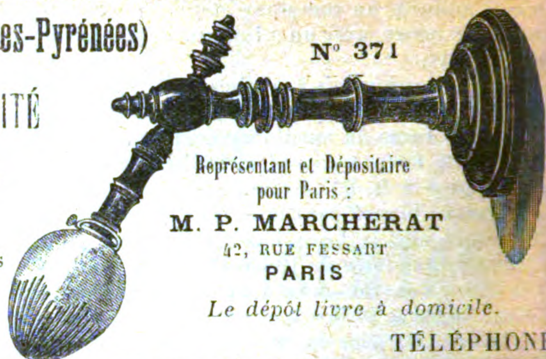
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Nº 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie

43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES

LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE
&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

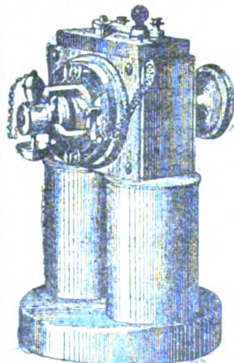
Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

DOIGNON, Ingén.-Const.

SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

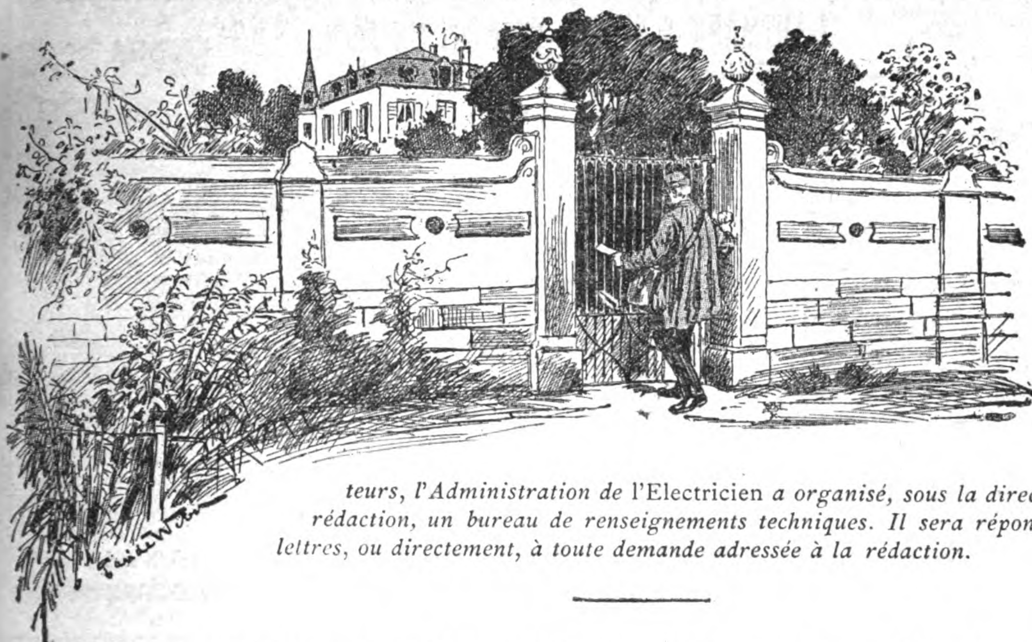


APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine

83, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. Marcelino F., Montévidéo. — Reçu lettre et chèque. Allons vous expédier livres demandés.

Abonné 1343. — Votre demande n'est pas explicite. Envoyez-nous un schéma de l'installation pour que nous puissions vous donner un renseignement exact.

Un ingénieur, à Lille. — Nous donnerons d'ici peu la description du nouveau type de cette lampe.

G. D., golfe Juan. — Reçu votre lettre. Nous vous écrirons prochainement. Très heureux d'avoir de vos bonnes nouvelles.

J. L., Berne. — En réponse à votre lettre nous vous écrirons d'ici à quelques jours.

A. N., Neuilly-sur-Seine. — Reçu lettres et documents. Attendrons comme vous le désirez.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Projet de loi relatif à la déclaration d'utilité publique d'une distribution d'énergie électrique par le sieur Farigoule, dans la commune du Puy (Haute-Loire) et les communes voisines, présenté au nom de M. Félix Faure, président de la République française, par M. A. Turrel, ministre des travaux publics, et par M. Louis Barthou, ministre de l'intérieur.

(*Suite.*)

Les conditions diverses du cahier des charges au sujet l'exploitation et des obligations du concessionnaire, tant -à-vis du public que vis-à-vis des communes et de tat, reproduisent en général celles du cahier des charges rouvé par la loi du 8 juillet 1892 pour la distribution trique de Lyon.

La demande de concession de M. Farigoule a été soue à l'enquête publique dans le département de la te-Loire, du 6 septembre au 3 novembre 1896 inclusiment. Les résultats de l'enquête ont été entièrement rables. La chambre de commerce du Puy, par délibéon du 29 octobre 1896, s'est également prononcée en ur de la concession.

Le territoire desservi compte 25 000 habitants. L'industrie tend à s'y développer; mais le haut prix du combustible en gêne malheureusement l'expansion. On est en droit d'espérer que la distribution d'énergie projetée aidera puissamment au progrès économique de cette partie si intéressante du département de la Haute-Loire.

Nous vous proposons en conséquence, Messieurs, de vouloir bien approuver le projet de loi dont la teneur suit :

Projet de loi.

Art. 1er. — Est approuvée la convention provisoire passée le avril 1897 pour la concession d'une distribution d'énergie électrique dans la commune du Puy (Haute-Loire) et les communes voisines, entre le préfet de la Haute-Loire, agissant au nom de l'Etat, et M. Farigoule (Pierre), domicilié au Puy.

Est également approuvé le cahier des charges annexé à cette convention.

Le cahier des charges et la convention resteront joints à la présente loi.

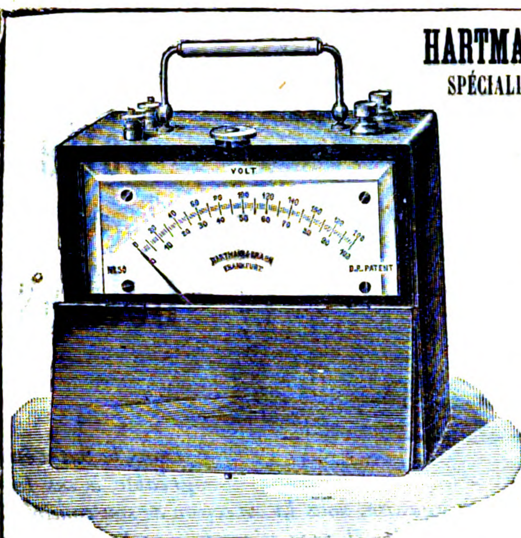
Art. 2. — Les travaux à exécuter pour le transport et la distribution d'énergie électrique sont déclarés d'utilité publique.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google



HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

VOLTMÈTRES

ET

AMPÈREMÈTRES

électromagnétiques et caloriques

VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES

AMPÈREMETRES

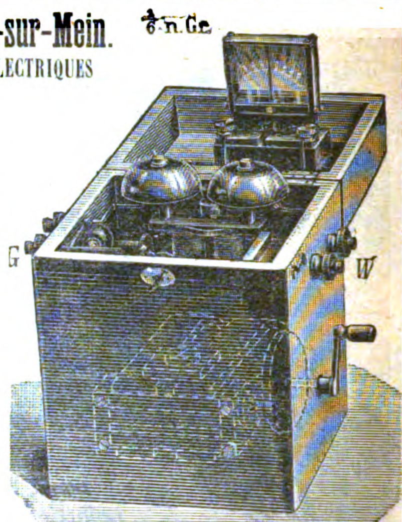
POUR HAUTES TENSIONS

OHMMÈTRES

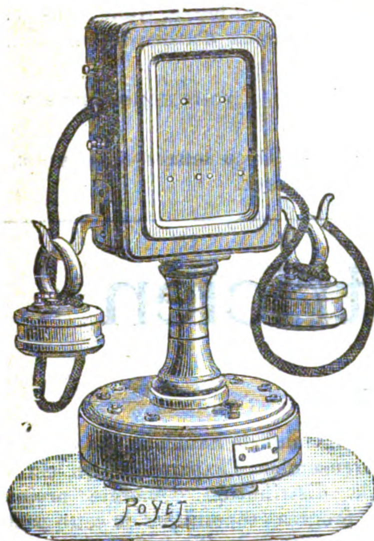
WATTMÈTRES

ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour le contrôle de l'isolement des lignes.



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par A. FONTAINE, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

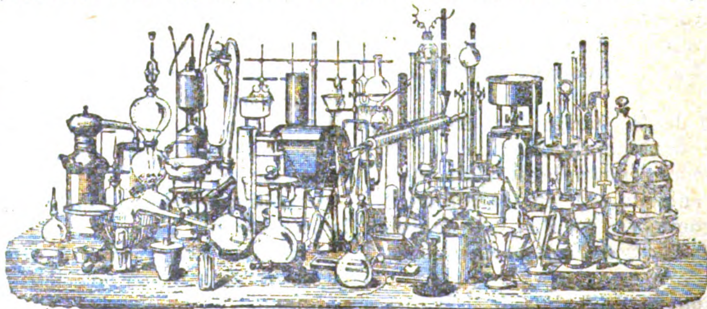
APPAREILS ÉLECTRIQUES

EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS

des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS

DE

Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR

depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE

ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS

MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : FONGEORGES, PARIS.

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des produits chimiques purs pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

Cette déclaration d'utilité publique ne donne pas au concessionnaire le droit d'expropriation, mais elle lui donne le droit de faire passer les conducteurs d'électricité à travers les propriétés privées et d'appuyer sur les bâtiments les supports de ces conducteurs, dans les conditions prévues au cahier des charges moyennant des indemnités qui seront réglées comme en matière de réparation de dommages causés par l'exécution des travaux publics.

Art. 3. — Des décrets rendus en Conseil d'Etat pourront approuver les additions et modifications qu'il serait reconnu nécessaire d'apporter au cahier des charges, d'accord avec le concessionnaire,

Convention.

L'an 1897, le avril,

Entre le préfet de la Haute-Loire, agissant au nom de l'Etat, sous réserve de la ratification de la présente convention par une loi,

D'une part;

Et le sieur Pierre Farigoule, domicilié au Puy,

D'autre part;

Il a été convenu ce qui suit :

L'Etat concède au sieur Pierre Farigoule, qui accepte cette concession, le droit d'établir et d'exploiter les ouvrages nécessaires à une distribution publique d'énergie électrique dans la commune du Puy et les communes voisines, aux clauses et conditions du cahier des charges annexé à la présente convention.

Fait double au Puy, le avril 1897.

Lu et approuvé :
Le préfet de la Haute-Loire,

Lu et approuvé :
Le demandeur en concession,

(*A suivre.*)

L'Exposition de 1900.

Concours pour la construction et l'exploitation du chemin de fer électrique circulaire de l'Exposition de 1900 *sur la rive gauche de la Seine. — Programme. — Cahier des charges.*

Un arrêté du ministre du commerce et de l'industrie, en date du 17 août 1897, ouvre un concours public pour la construction et l'exploitation d'un chemin de fer à *traction électrique* destiné au transport des visiteurs dans l'enceinte de l'Exposition universelle de 1900, sur la rive gauche de la Seine. A cet arrêté sont joints : le programme du concours et le projet de cahier des charges. Voici le résumé succinct de cet important document qui sera mis à la disposition des intéressés tous les jours, de neuf heures du matin à midi et de deux heures à six heures, sauf les dimanches et jours fériés, dans les bureaux de l'Exposition, 6, avenue de La Bourdonnais, dans les bureaux de M. P. Tur, ingénieur des ponts et chaussées, 116, rue de Grenelle, et à la mairie du VII[e] arrondissement.

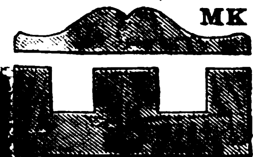
Les personnes qui voudront concourir pour la concession devront faire connaître leur intention, avant le 15 septembre 1897, par une demande écrite déposée dans les bureaux de l'Exposition, en joignant à leur demande les pièces propres à justifier des ressources nécessaires pour remplir les engagements à contracter. Les demandes seront examinées par une commission composée : du directeur des services de voirie de l'Exposition, président; des directeurs des services d'architecture et des finances; du secrétaire général de l'Exposition; de l'ingénieur en chef de la voie publique, de l'ingénieur principal des installations électriques et de l'ingénieur des services de voirie comme secré-

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

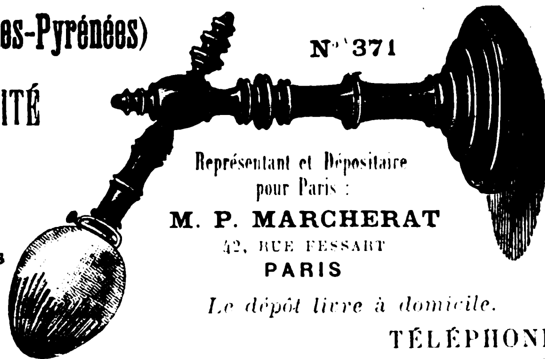
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



N° 371

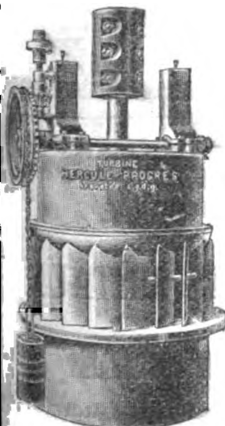
Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

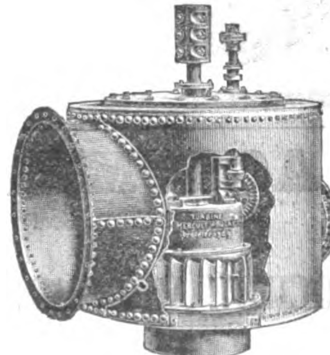
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



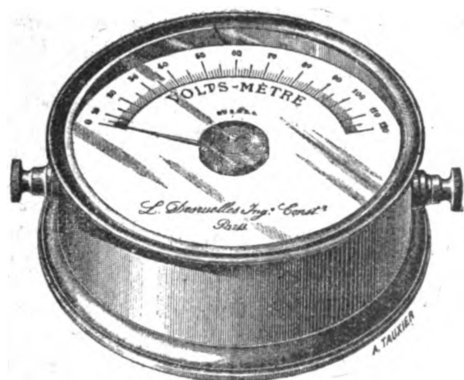
1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

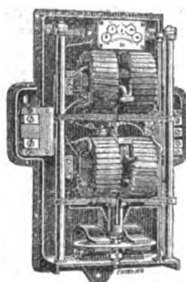
ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

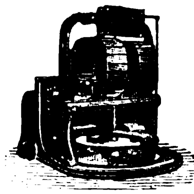
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

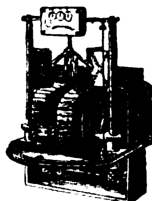
PARIS



Compteur Thomson triphasé.



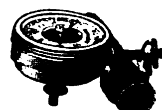
Compteur Thomson ordinaire.



Compteur Duncan.



Disjoncteur.



Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES

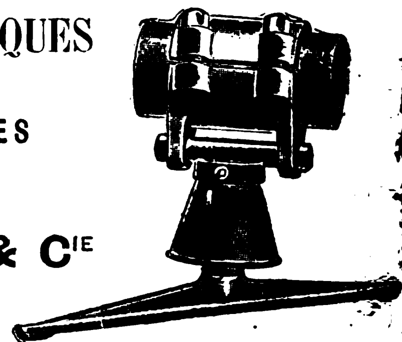
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A

MM. E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, 12

PARIS



ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1 000 000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

taire. Le projet de convention est rédigé par l'administration sous le titre : « Chemin de fer de la rive gauche. »

Les soumissions déposées ou envoyées sous enveloppe seront ouvertes en séance publique à un jour qui sera notifié aux personnes admises à concourir.

Le projet de cahier des charges pour la concession définit les conditions de l'entreprise.

Tout entier sur la rive gauche, le chemin de fer en question suivra le périmètre d'un quadrilatère irrégulier ayant pour côtés la rue Fabert, le long de l'esplanade des Invalides, le quai d'Orsay entre l'esplanade et l'avenue Suffren, l'avenue de Suffren entre le quai d'Orsay et l'avenue de La Motte-Picquet, l'avenue de La Motte-Picquet entre l'avenue de Suffren et la rue Fabert. Sa longueur sera d'environ 4300 mètres. La ligne entière devra pouvoir être livrée à l'exploitation le 15 janvier 1900.

Le chemin de fer pourra être établi à double voie ou à voie unique, suivant ce qui sera stipulé à cet égard par l'acte de concession. Dans le cas de double voie, les voies pourront être, suivant les circonstances, juxtaposées ou superposées, en suivant toujours des tracées parallèles; la largeur de la voie ne pourra, entre les bords intérieurs des rails, ni excéder 1 mètre, ni rester inférieure à $0^{m},60$. La hauteur du matériel roulant au-dessus des rails sera au plus de $2^{m},60$.

Il y aura, en principe, sept stations sur le parcours. Le cahier des charges marque les largeurs et les longueurs des quais ainsi que les dimensions des abris. Il ne sera pas établi de passages à niveau ni de souterrains autres que des tranchées couvertes.

La traction, ainsi que nous l'avons dit, sera assurée *par l'électricité*, la décision prise à cet égard est formelle; l'énergie électrique sera fournie par le concessionnaire. Le cahier des charges prévoit, comme détail intéressant, des freins assez puissants pour que les moteurs, lancés sur une pente de $0^{m},04$ par mètre, avec une vitesse de 20 kilomètres à l'heure, puissent être arrêtés, sans le secours des freins des voitures remorquées, sur un espace de 20 mètres au plus.

La concession de la ligne est faite pour toute la durée de l'Exposition internationale de 1900 : l'exploitation devra commencer, si l'administration le requiert, un mois avant l'ouverture de l'Exposition et se prolonger quinze jours après la fermeture. Elle pourra même être entreprise plus tôt et poursuivie jusqu'au 1er janvier 1901, au plus tard, mais alors, sur la demande du concessionnaire.

Le cahier des charges prévoit, en terminant, les mesures coercitives et de déchéance du concessionnaire, les taxes et conditions relatives au transport des voyageurs qui devront trouver, à chaque station et dans chaque sens, au moins 3600 places par heure, au prix de 0 fr. 50 (1re classe) et 0 fr. 25 (2e classe), ou de 0 fr. 25 uniformément, si, comme cela est possible, il n'y a qu'une seule classe de voyageurs.

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

Béziers (Hérault). — Le conseil municipal s'est réuni dernièrement, sous la présidence de M. Mas, pour en finir avec la question des tramways électriques.

Etaient présents : MM. Cambos, Marty, Noël, Fournier, Babau, Barrau, Lafon, Bones, Fay, Granaud, Bonaud, Lamouroux, Lhéritier, Duché, Bauton, Crémezy, Maupas, Fouquet, Roucairol et Pech.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté sans observation.

M. Mas donne la parole à M. Lafon qui donne lecture du rapport de la commission composée de tous les conseillers, à laquelle le mémoire de l'administration municipale avait été renvoyé.

A la séance du 21 août, dit le rapport, le conseil renvoya à la commission l'étude sur le réseau électrique. La commission se réunit les 23 et 24 et se livra à une étude approfondie de la question. Elle acquit la preuve que MM. Merlin et Chassary faisaient les meilleures conditions.

Ils acceptaient d'introduire quelques clauses nouvelles dans le cahier des charges et il résulte des renseignements recueillis sur leur compte qu'ils offrent toutes les garanties désirables.

Les additions proposées ne présentent aucune aggravation des charges et, dès lors, les intérêts des actionnaires se trouvent sauvegardés.

Ces modifications portent sur trois points principaux :

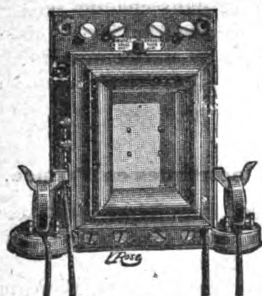
1° Sur l'art. 14 du cahier des charges réglant le nombre des voyages, nombre qui, sur certaines lignes, a été porté à 6 par heure au lieu de 4. Il en résultera qu'il y aura un passage de tramways toutes les cinq minutes sur la ligne de la gare du Midi. Le dernier départ pour la plage de Sérignan était fixé à 7 heures. Pendant la saison balnéaire, deux autres départs auront lieu à 8 et à 9 h. du soir.

2° La redevance pour droit de stationnement a été fixée à 14 500 fr. MM. Merlin et Chassary s'engagent à verser

(Voir la suite page XVII).

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique . LUMINAIRE-PARIS »
TELÉPHONE

Digitized by Google



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ



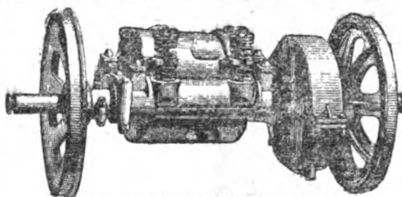
SONNERIES — 115, *Rue d'Aboukir, PARIS* — ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ — **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** — ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

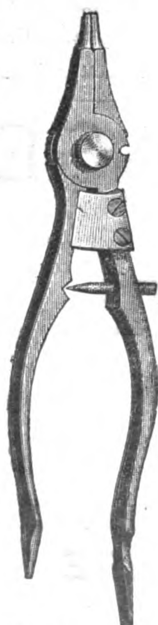
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

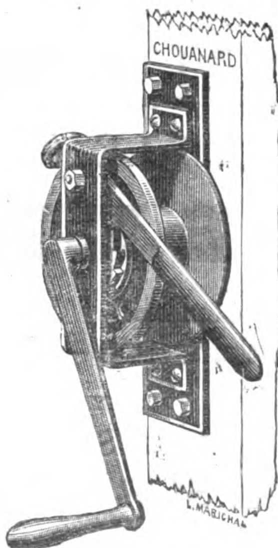
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

d'avance à la ville, en une seule fois la moitié de la valeur de 50 annuités, capitalisées à 5 0/0, soit une somme de 132 150 fr. Cette avance servira à l'exécution du pavage de la voie urbaine en dehors de la zone de 2 mètres qui incombe au rétrocessionnaire. Elle constitue, en outre, une sorte de cautionnement.

3° La ville se réserve le droit de rachat de la rétrocession à partir de la quinzième année.

Ces nouvelles clauses doivent enlever toute crainte aux plus hésitants, car elles mettent la ville en garde contre toute surprise.

Il est encore stipulé que si l'administration supérieure refusait de donner suite à la demande de rétrocession ou soulevait des difficultés, les rétrocessionnaires ne pourraient réclamer aucune indemnité de la ville.

Le traité proposé donne satisfaction à l'État, à la ville et à l'entreprise.

MM. Merlin et Chassary jouissent de la meilleure réputation. Le conseil général de l'Isère vient de leur accorder une nouvelle concession de 24 kilomètres à ajouter aux 16 kilomètres qu'ils exploitent à Grenoble, à la satisfaction générale.

M. Pech demande à présenter deux observations avant le vote qui était sur le point d'être émis. Une de ces observations concerne les heures des départs et arrivées. Si ces heures ne sont pas pratiques, il voudrait dégager la responsabilité du conseil.

M. Mas lui répond qu'il en sera des tramways comme des chemins de fer. Tout se réglera avec la pratique et ce sont les voyageurs qui en arriveront à faire modifier les heures, si elles sont mal établies. Ce n'est pas au conseil qu'il appartient de régler ces détails, mais au service du contrôle.

M. Pech veut toujours dégager le conseil.

M. Mas lui explique que le siège de la société étant à Béziers, l'accord pourra facilement se faire et que l'on combinera toutes choses à l'amiable. Ainsi pour le concert qui a été donné mardi sur la place de la Citadelle, la Société des tramways n'aurait pas hésité à créer des trains supplémentaires, si le service avait fonctionné.

M. Pech interroge encore M. le Maire sur le prolongement de la ligne pour la faire aboutir en avant de la station actuelle. Le chemin aurait besoin d'être exhaussé.

M. Mas. — Je n'en sais rien. Il appartient au conseil municipal de Sérignan de s'adresser au préfet. L'agent voyer a été saisi d'une étude. Lorsqu'elle sera terminée, le service en fixera la dépense, qui sera supportée moitié par le département et moitié par la commune de Sérignan. Si Sérignan obtient d'autres concours, ce n'est pas notre affaire.

M. Cambos estime que la ligne de tramways ne peut s'établir que sur une route qui n'existe pas.

M. Mas. — Cela ne vous regarde pas. Supposez que les concessionnaires veuillent la construire et que les propriétaires intéressés appportent leur concours!

M. Pech. — La commune de Sérignan a tout intérêt à favoriser le concessionnaire et à relever la plage qui périclite.

M. Mas dit qu'il semble résulter des pourparlers qui ont eu lieu entre le maire de Sérignan et lui, que la commune de Sérignan se rend parfaitement compte qu'il est de son intérêt de faciliter l'établissement d'une nouvelle station balnéaire sur les bords de la plage.

Les hôtels, maisons, chalets qui s'y construisent paieront l'impôt qui sera perçu par Sérignan et constitueront une source de revenus pour la commune.

M. Pech se déclare satisfait et dit avoir obtenu le résultat qu'il poursuivait.

M. Mas. — Les Biterrois feront la fortune des gens de Sérignan qui viendront dépenser cet argent à Béziers.

M. Mas ajoute qu'il serait heureux de répondre à toutes les observations qui pourraient être présentées.

« L'étude de la question, poursuit-il, est complète. Aucune ville ne l'a étudiée mieux que nous. Les concessionnaires sont de braves gens. Si, par cas, nous ne nous trouvions pas bien servis, je donnerais ma langue au chat! »

A l'unanimité, MM. Merlin et Chassary sont nommés rétrocessionnaires.

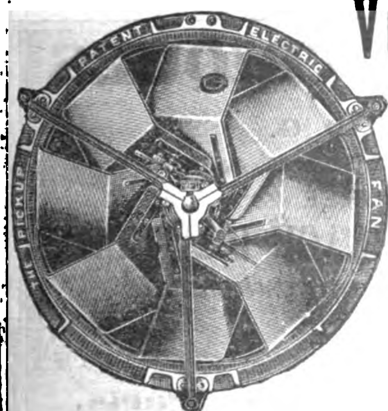
La séance est levée à 9 h. 1/2.

Dieppe (Seine-Inférieure). — Nous apprenons que la Société d'Eclairage électrique a l'intention de soumettre au Conseil municipal de Dieppe des propositions avantageuses pour l'éclairage des principales rues de la ville.

Montaigut-en-Combrailles (Puy-de-Dôme). — L'éclairage électrique installé depuis quelque temps à Montaigut fonctionne parfaitement. Les rues de la ville et un grand nombre de maisons particulières sont éclairées. L'électricité est fournie par une dynamo actionnée par la machine à vapeur de la tannerie Daniel.

Perpignan. — Dans la séance du 10 août dernier, le Conseil municipal a accordé à MM. P. et B. Durand et Delclos la rétrocession de la concession d'un réseau de tramways à traction électrique destiné à desservir les principaux quartiers de Perpignan et à relier la ville à la belle plage du Canet. L'ensemble du réseau représente environ 18 kilomètres.

MM. P. et B. Durand de Lyon, qui viennent d'être choisis comme rétrocessionnaires ont déjà installé les tramways de Cherbourg, qui ont parfaitement réussi, et sont en train de construire le réseau des tramways électriques de Brest.



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

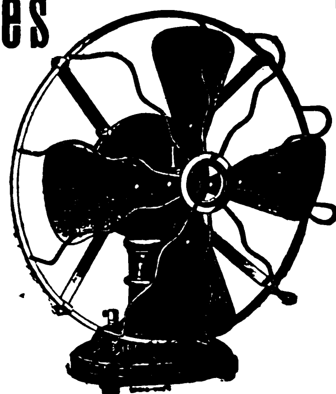
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.



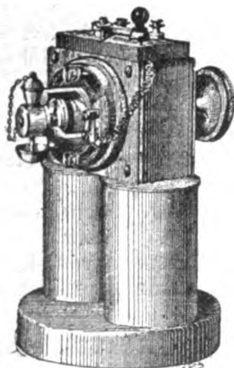
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

MICA ET **FIBRE**
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉGRAMMES CESPIR PARIS
TÉLÉPHONE Nº 14780
FAIENCE ET **PORCELAINE**

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS

CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES
RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

***

Compagnie française d'Appareillage Electrique.

La première assemblée générale annuelle de cette Société a eu lieu le 28 juillet dernier, au siège social, à Paris.

Les bénéfices de l'exercice se sont soldés par une somme de fr. 130 430, 41 qui a reçu l'affectation suivante:

5 0/0 à la réserve.	Fr.	6.521 50
5 0/0 aux actionnaires.		37.500 »
10 0/0 au Conseil d'administration. . . .		8.640 90
3 0/0 dividende complémentaire aux actionnaires.		22.500 »
A la réserve facultative.		55 268 01
Total égal.	Fr.	130.430 41

Les actionnaires reçoivent donc, depuis le 1er août, un dividende de 8 fr. brut, soit 7 fr. 48 net pour les titres au porteur et 7 fr. 68 pour les titres nominatifs.

***

Les Cabs électriques.

Après les tramways électriques, les *cabs* électriques. C'est, est-il bien besoin de le dire? le pays d'Edison qui a vu naitre cette innovation.

Il y a une dizaine de jours circulaient pour la première fois dans les rues de New-York des voitures actionnées par l'électricité et empruntant la force motrice à une des nombreuses canalisations électriques qui sillonnent le sous-sol de la grande cité américaine.

Le hasard a voulu que ce fussent quelques-uns de nos compatriotes qui inaugurassent ce nouveau mode de transport. C'étaient des voyageurs retournant en France qui s'étaient empressés d'adopter ce moyen original de se rendre à bord de la *Gascogne*. Ils avaient fait sans encombre une partie du trajet quand, brusquement, le véhicule s'arrêta. Un des voyageurs descendit et, avec le parfait sang-froid du technicien — c'était justement un ingénieur — il rechercha la cause de l'accident. Il la découvrit sans peine : le circuit électrique se trouvait interrompu par la foute d'un plomb faisant partie de la canalisation.

Le temps de sortir une tablette de chocolat de sa poche, de défaire le papier d'étain qui l'enveloppait, d'en faire un tampon pour combler le vide, et voilà le courant électrique rétabli.

Nos voyageurs n'eurent plus qu'à remonter dans la voiture, qui repartit bon train dans la direction du port.

Le Secteur de la Rive Gauche de Paris.

La prochaine campagne d'hiver s'annonce dans de très bonnes conditions pour la Compagnie électrique du secteur de la Rive Gauche de Paris; les travaux pour l'exécution des derniers contrats sont activement poussés.

Les abattoirs de la Rive Gauche ont été officiellement inaugurés il y a peu de temps; l'éclairage électrique, déjà installé depuis quelques mois dans une partie de ces abattoirs, va être étendu aux bâtiments récemment terminés.

A la Sorbonne, plusieurs milliers de lampes seront en service avant l'hiver. A la Faculté de Droit, l'éclairage électrique, de 1200 à 1500 lampes, sera mis en service à la rentrée d'octobre.

L'éclairage électrique du boulevard Saint-Michel, voté récemment par le conseil municipal, fonctionnera dès le début du mois d'octobre. Il en sera de même pour l'éclairage électrique du square de Vaugirard. Pour l'éclairage électrique du groupe des lycées, du parc de Montsouris, de l'avenue des Gobelins, de la place d'Italie, du square de la mairie du XIVe arrondissement, etc., les projets de soumissions ont été remis à la Ville, où les projets d'exécution sont à l'étude.

Les travaux du groupe de la Cité, pour l'éclairage du Palais de Justice, du Tribunal de commerce, de la Préfecture de police, etc., sont commencés et seront terminés pour le début de la prochaine campagne, au fur et à mesure du vote des crédits d'appareillage.

La demande de concession de l'éclairage électrique de Boulogne-sur-Seine sera discutée lors de la prochaine session du conseil municipal. Déjà une autorisation de canalisation a été accordée à un titre de permission de voirie pour desservir un groupe de 600 lampes alimenté par l'usine d'Issy.

Une demande en concession du Tramway électrique du Bois de Boulogne au Bois de Vincennes a été présentée. L'enquête, approuvée par décision ministérielle, aura lieu en août et septembre. Un accord a été passé avec les Tramway-Sud pour les parcours communs.

***

Bizarre accident d'électricité.

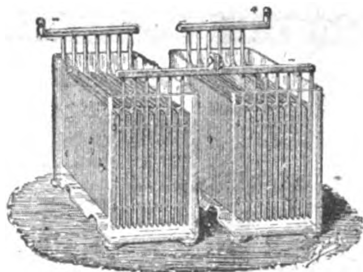
A Revel (Haute-Garonne), une pauvre femme, la dame Bataille, qui se rendait à sa porcherie en portant un seau de chaque main a été foudroyée dans les circonstances suivantes :

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES
FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES
Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.
ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES
FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

Digitized by Google

POSTES TÉLÉPHONIQUES
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS
LES NOUVEAUX GRAPHIT
MICRO-TÉLÉPHONES
INDÉRÉGLABLES
à grande distance
SYSTÈME
DECKERT
MODÈLE COMBINÉ,
MURAL,
TRANSPORTABLE
ET POUR
LIGNES PRIVÉES
CONSTRUCTEUR
et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger.
J. WICH
83, Rue Charlot, 83, Paris

LE CARBONE
Société anonyme au capital de 400,000 fr.
Ancienne Maison LACOMBE et Cie
12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.
Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.
DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE
Fabrique d'Accumulateurs Electriques
ÉCLAIRAGE
NAVIGATION
TRACTION
LABORATOIRES
Administration : 20-22, rue Vanderlinden
A SCHARBEECK — BRUXELLES

L. COUFFINHAL
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN
· St ÉTIENNE ·
DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES
· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES
Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales
Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ
SOLIDITE
RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE
MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE
Système MIDLAND
TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS
JOHN TAYLOR and SONS Limited
32, boulevard Magenta, Paris.
Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Les fils de l'usine électriques, mal assujettis, tombèrent sur elle et s'enroulèrent à l'anse des seaux, la commotion électrique renversa la pauvre femme dont la tête heurta un gros tas de cailloux.

Des voisins se portèrent à son secours mais la mort avait été instantanée.

La victime tenait dans sa main crispée l'anse du seau autour duquel les fils étaient enroulés et le courant électrique était d'une intensité telle que le corps fut en partie carbonisé

En dépit des précautions prises, les personnes qui voulurent la débarrasser des fils électriques reçurent de fortes commotions.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

Garnier (L.) et P. Dauvert. *Les concessions de gaz et d'électricité devant la juridiction administrative.* Recueil d'arrêtés des Conseils de préfecture et d'arrêts du Conseil d'Etat (2e série) 1882-1896, suivi d'un appendice de jurisprudence étrangère. Avec une introduction par Ph. Delahaye. 1 vol. in-8° de VII-472 pages. Prix : 15 francs. (Paris, bureaux du *Journal des Usines à gaz.*)

Hanappe (S.). *Installation à courants triphasés.* Brochure in-4° à 2 colonnes. (Paris, Carré et Naud, éditeurs.)

Rigollot (H.). *Recherches expérimentales sur quelques actinomètres électrochimiques.* In-8°, 138 pages. (Paris, Masson et Ce.)

Annuaire des mines, de la métallurgie, de la construction mécanique et de l'électricité. Edition 1897. In-8°, XVI-1272 pages. Prix : 10 fr. (Paris, Bernard et Ce.)

Créchet (C.). *L'énergie électrique.* Notions élémentaires d'électricité industrielle. Phénomènes et principes généraux; production de l'électricité. In-8°, VIII-334 pages avec 226 figures. Prix : 6 francs. (Paris, Tignol.)

Broca (A.). *Galvanomètre absolument astatique et à grande sensibilité.* In-8°, 8 pages. (Tours, imp. Deslis frères.)

Houllevigue. *Etude expérimentale du fer électrolytique.* In-8°, 8 pages. (Tours, imp. Deslis frères.)

Minet (Adolphe). *Les fours électriques et leurs applications.* Un vol. petit in-8° de l'Encyclopédie scientifique des aide-mémoire. Prix : 2 fr. 50 (Paris, Gauthier-Villars et fils, Masson et Ce.)

BREVETS D'INVENTION

(Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

266 143. — Crehore et Squier. — Perf. dans la télégraphie (20 avril 97).

266.171. — Palm. — Armature à incandescence (20 avril 97).

266.187. — Dernier. — Electrisateur (20 avril 97).

266.207. — Blaty et de Kando. — Procédé pour empêcher les perturbations téléphoniques (21 avril 97).

266.208. — Blaty et de Kando. — Innovations dans les moteurs à courants alternatifs (21 avril 97).

266.213. — Snyder. — Appareils à amalgamer des métaux au moyen de l'électricité (21 avril 97).

266.231. — Biaggi. — Transmetteur télégraphique (22 avril 97).

266 244. — Leitner. — Perf. à la construction des lampes électriques à arc (9 avril 97).

266.246. — Blondel. — Indicateur oscillographique pour courants alternatifs (23 avril 97).

266.254. — Coghlin. — Boîtes de jonction des fils électriques (23 avril 97).

266.260. — Boudreaux. — Balai pour dynamos (23 av. 97).

266.264. — Tilmann et Lexow. — Eclairage électrique pour bicycles (23 avril 97).

266.270. — Dunn. — Procédé pour générer la vapeur au moyen de l'électricité (23 avril 97).

266.285. — Hertel et Mme Beyer. — Elément électrique (24 avril 97).

266.296 — Grimm et Co. — Corps de chauffage électrique (24 avril 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

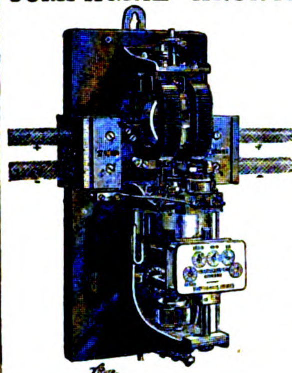
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

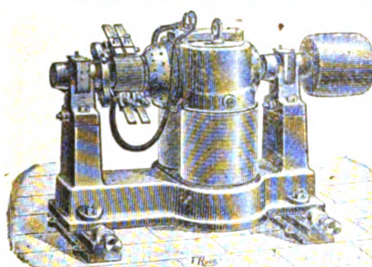
Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

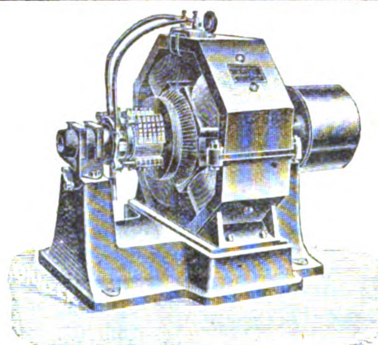
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

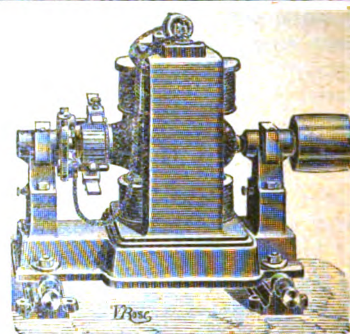
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE



Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.





JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

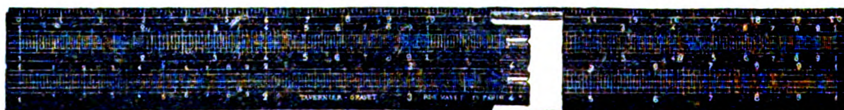
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868. Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

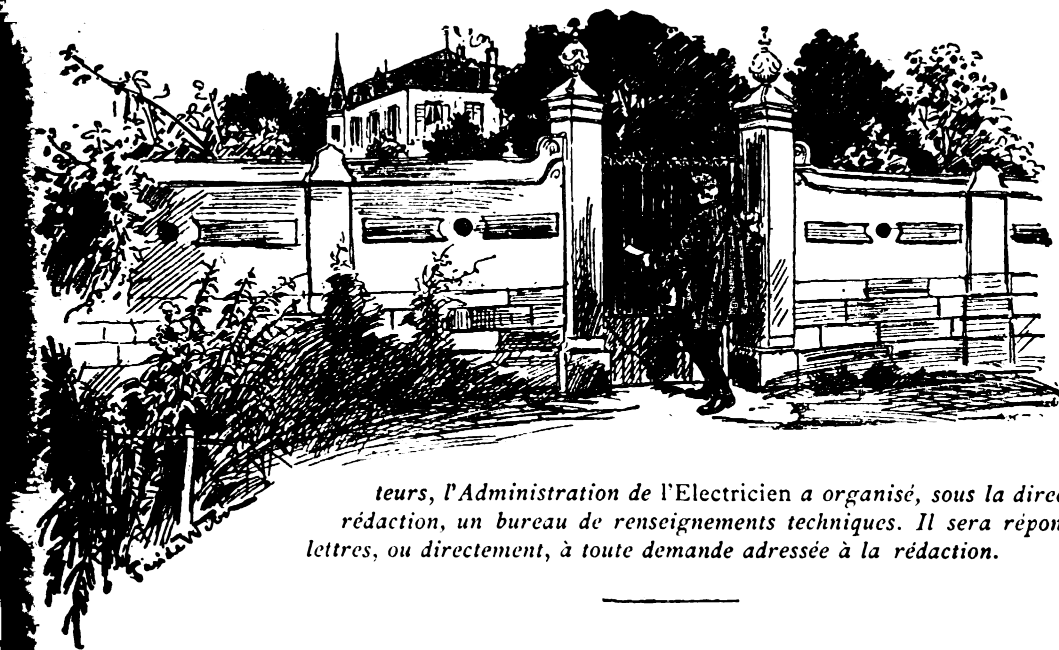
TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boite aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

G. D. Golfe Juan. — Reçu votre lettre. Vos communications seront toujours bien reçues.

Abonné 227. — Les piles-bloc ne nécessitant aucun entretien conviendraient tout particulièrement pour cet usage.

Abonné 1302. — Nous ne saurions entreprendre des recherches d'antériorité de brevets. Adressez-vous à une agence de brevets.

E. P., Bruxelles. — Reçu votre envoi.

L. F. — La description des turbines de Laval a déjà été donnée dans l'*Electricien*, t. IX, page 113.

R. B., à Paris. — La pile thermo-électrique de Clamond, construite par la maison Carpentier, 20, rue Delambre, à Paris, convient parfaitement pour l'usage auquel vous la destinez. Elle est munie d'un bec de gaz, et il n'y a qu'à allumer pour la faire fonctionner. Ce sera plus commode et bien plus propre que l'emploi d'une batterie de piles Bunsen, car il n'y a aucun entretien.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Demande de concession pour une distribution d'énergie électrique dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel, formée par M. Farigoule, négociant, demeurant au Puy (Haute-Loire)

CAHIER DES CHARGES

TITRE Ier

OBJET DE LA CONCESSION. — DROITS ET OBLIGATIONS GÉNÉRALES DU CONCESSIONNAIRE

Objet de la concession.

Art. 1er. — La présente concession a pour objet la distribution, au public, au moyen de l'électricité, de l'énergie produite :

1° Par une chute d'eau d'au moins 200 chevaux de force existant sur la rivière de Loire, au lieu dit les Ribeyres, commune de Brives-Charensac, département de la Haute-Loire, en vertu d'un arrêté préfectoral du 19 janvier 1895 ;

2° Par d'autres chutes d'eau, devant produire ensemble au moins 600 chevaux de force, à établir sur la rivière de Loire, entre Brives et Cussac (département de la Haute-Loire) ;

3° Par des machines à vapeur à installer à proximité du réseau de distribution, d'une puissance totale d'au moins 200 chevaux.

Cette énergie devra être transportée et distribuée par des conducteurs électriques empruntant soit des terrains privés, soit diverses voies nationales, départementales et communales :

1° Dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel ;

2° Dans les autres communes situées dans un rayon de 8 kilomètres du centre de la commune du Puy, qui pourront être ultérieurement désignées, sur la demande des intéressés ou sur celle du concessionnaire, par des décisions du ministre des travaux publics.

Art. 2. — Il est stipulé que la déclaration d'utilité publique conférée à l'entreprise ne donne pas, dans l'espèce, au concessionnaire le droit d'expropriation.

Effet de la déclaration d'utilité publique.

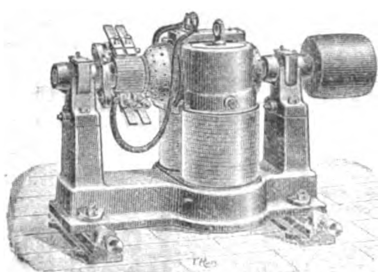
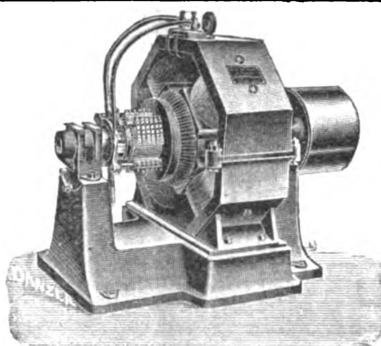
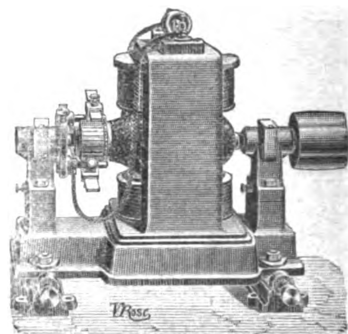
Art. 3. — La déclaration d'utilité publique confère au

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

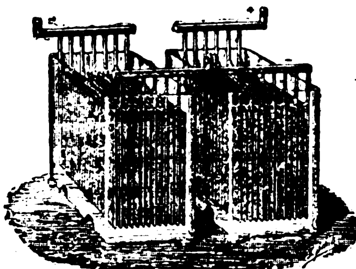
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

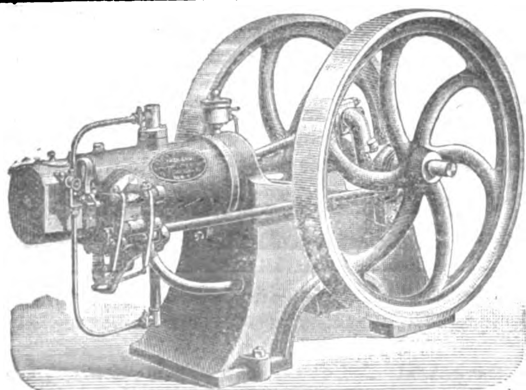
EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ
RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

concessionnaire le droit, moyennant l'approbation préalable de ses projets par l'administration :

1° D'établir à demeure des supports pour conducteurs aériens d'électricité, soit à l'extérieur des murs ou façades donnant sur la voie publique, de manière que les conducteurs soient toujours placés au-dessus des fenêtres les plus élevées et hors de la portée des habitants, soit sur les toits et terrasses des bâtiments, à la condition qu'on y puisse accéder de l'intérieur;

2° De faire passer des conducteurs d'électricité au-dessus des propriétés privées, à la condition qu'ils soient hors de portée;

3° D'établir à demeure des canalisations souterraines ou des supports pour conducteurs aériens sur les terrains privés non bâtis qui ne sont pas fermés de murs ou autres clôtures équivalentes.

Les indemnités dues par le concessionnaire à raison de l'exercice de ces servitudes d'appui et de passage seront réglées par le conseil de préfecture, sauf recours au conseil d'Etat, comme en matière de réparations de dommages causés par l'exécution de travaux publics.

L'exécution des travaux prévus au présent article sera précédée d'une notification directe par le concessionnaire aux intéressés, et d'une enquête *de commodo et incommodo*, dans chaque commune, sur les projets de détail présentés par le concessionnaire à l'administration. Elle ne peut avoir lieu qu'après approbation de ces projets de détail par l'administration.

Elle n'entraine aucune dépossession. La pose d'appui sur les murs de façade ou sur les toits et terrasses des bâtiments ne peut faire obstacle au droit des propriétaires de démolir, réparer ou surélever. La pose de canalisation dans un terrain ouvert et non bâti ne fait pas non plus obstacle au droit du propriétaire de se clore ou de bâtir.

Mais le propriétaire devra, un mois avant d'entreprendre les travaux de démolition, réparation, surélévation, clôture et bâtiments prévenir le concessionnaire par lettre recommandée, avec accusé de réception, adressée au domicile élu par ledit concessionnaire.

Obligations générales du concessionnaire pour la production et la distribution de l'énergie électrique.

Art. 4. — 1° Le concessionnaire est tenu d'exécuter à ses frais, risques et périls les ouvrages nécessaires à la production de l'énergie électrique.

Il devra être en mesure de mettre en service une première série de machines génératrices d'électricité d'une puissance totale minimum de 400 chevaux à l'expiration d'nn délai d'au plus deux ans à compter de la promulgation de la loi de concession.

Des machines complémentaires seront ultérieurement mises en service de manière à satisfaire à toutes les demandes d'abonnement sur le réseau des canalisations successivement étendu, comme il est dit aux paragraphes suivants, sans que toutefois le concessionnaire soit tenu de dépasser la puissance totale minimum prévue à l'article 1er.

2° Le concessionnaire est tenu d'exécuter à ses frais,

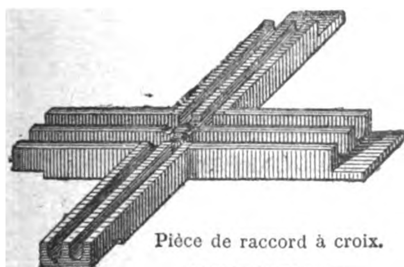
Médaille d'Argent, l'or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

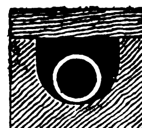
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

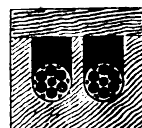
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains. Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

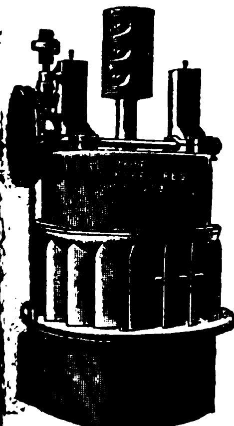
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.



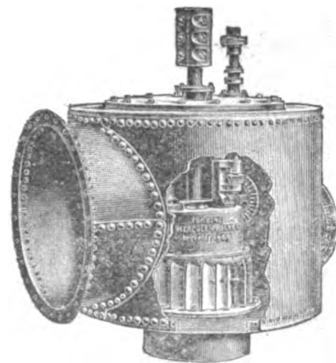
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR

de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier.
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques.**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19, Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES
ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

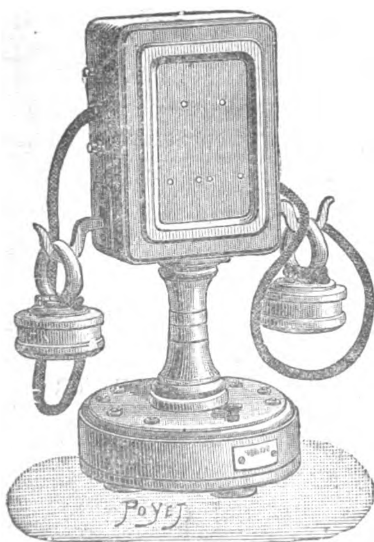
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — **Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.**

Digitized by Google

risques et périls les canalisations nécessaires pour distribuer l'énergie électrique au public dans les communes désignées ou à désigner en vertu de l'article 1er.

3° Le réseau de ces canalisations sera divisé en deux parties : la première, dite réseau principal; la seconde, dite réseau annexe.

4° Les lignes constituant le réseau principal seront celles qui auront été désignées comme telles par le ministre des travaux publics, qui en déterminera le terme et le tracé, le concessionnaire entendu. Toute ligne désignée comme comprise dans le réseau principal devra être achevée dans le délai de deux ans à partir de la décision ministérielle.

5° Les autres lignes constituent le réseau annexe. Les tracés en seront arrêtés par l'administration, dans les formes indiquées à l'article 7 ci-après. Elles seront entreprises, moyennant l'approbation préalable des projets par l'administration, au fur et à mesure des besoins, sur l'initiative du concessionnaire ou sur la demande des particuliers, dans les conditions suivantes :

Le concessionnaire sera tenu d'établir une canalisation spéciale, sur la demande d'un ou de plusieurs particuliers, toutes les fois que ceux-ci s'engageront à prendre, pendant une période de quatre ans, une quantité d'énergie électrique telle que la somme annuelle à verser au concessionnaire d'après les conditions ordinaires de ses polices ne soit pas inférieure à 50 0/0 du prix d'établissement de la canalisation demandée, y compris les transformateurs, s'il y a lieu. En cas de désaccord entre les particuliers et le concessionnaire sur l'évaluation du prix d'établissement, le ministre des travaux publics statuera.

Le projet de toute ligne du réseau annexe demandée par des particuliers devra être présenté à l'administration par le concessionnaire dans un délai d'un mois, à compter de la remise de l'engagement prévu au paragraphe précédent.

Les travaux de chaque ligne du réseau annexe devront être terminés dans un délai de six mois, à compter de la notification de la décision approbative du projet.

6° Sur tout le parcours des lignes de l'un ou de l'autre réseau et, sauf dans les circonstances spéciales que le ministre des travaux publics se réserve d'apprécier, après avis de la municipalité intéressée, le concessionnaire sera tenu de fournir de l'énergie électrique, dans les conditions ordinaires de ses polices, à toute personne qui en demandera, réserve faite de l'exception prévue à l'article 27.

7° Les branchements particuliers devront être établis dans le délai d'un mois à partir de la demande.

8° Il est absolument interdit au concessionnaire de s'imposer aux abonnés pour leurs installations intérieures. Mais ces installations devront être acceptées par le concessionnaire ou, en cas de contestation, par l'ingénieur en chef du service du contrôle. Elles pourront être vérifiées à toute époque par le concessionnaire. (*A suivre.*)

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

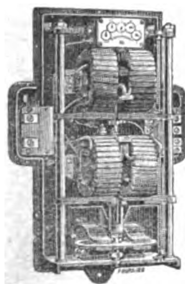
Angers (Maine-et-Loire). — Par décret en date du 17 août 1897, est déclaré d'utilité publique l'établissement, dans le département de Maine-et-Loire, d'une ligne de tramway à traction électrique, destinée au transport des voyageurs et des messageries, entre le terminus du tramway d'Angers à la Pyramide et Trélazé.

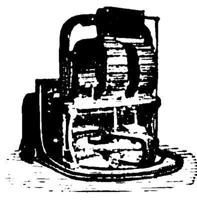
La ville d'Angers est autorisée à pourvoir à la construction et à l'exploitation de la ligne de tramway dont il s'agit.

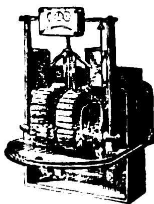
Cette ligne de tramway d'Angers à la Pyramide, par la Madeleine, est prolongée jusqu'à Trélazé en empruntant la route départementale n° 4, des Ponts-de-Cé à Longué.

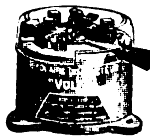
(*Voir la suite page XV.*)

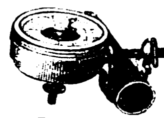
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

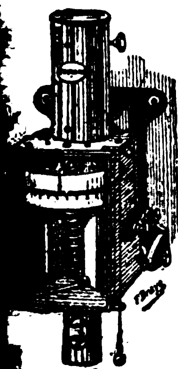

Compteur Duncan.

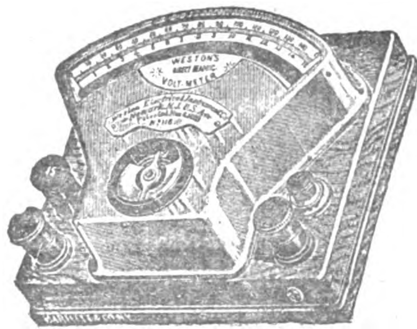

Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

APPAREILS DE MESURE
DE GRANDE PRÉCISION
ET APÉRIODIQUES
de « Lord Kelvin » « Weston »
et Evershed et Vignoles





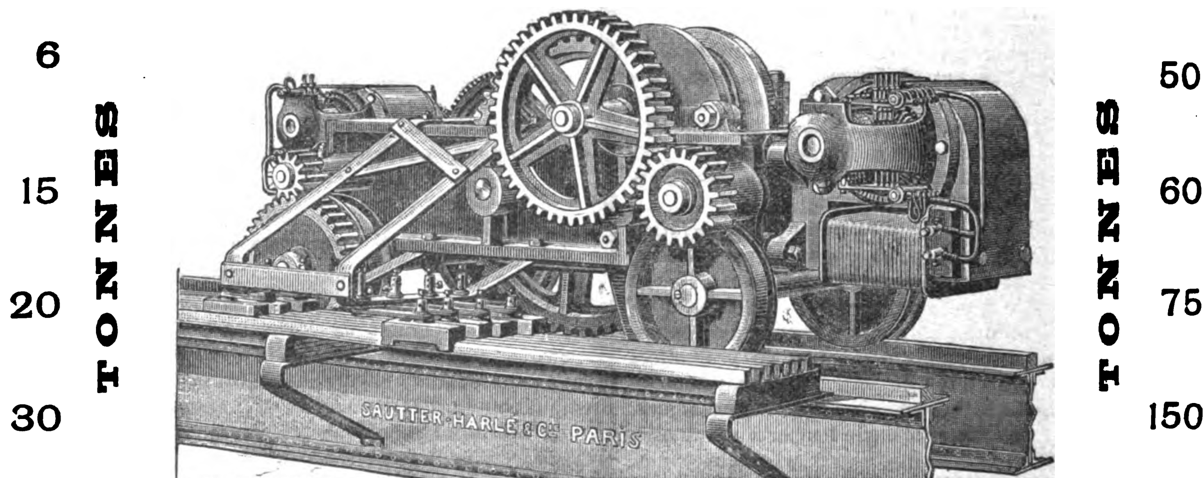
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, PARIS

APPAREILS DE LEVAGE

COMMANDÉS PAR L'ÉLECTRICITÉ

TRANSBORDEURS ÉLECTRIQUES

6 / 15 / 20 / 30 TONNES



TONNES 50 / 60 / 75 / 150

SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux
et
Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville

PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS

Envoi franco sur demande.

TÉLÉPHONE

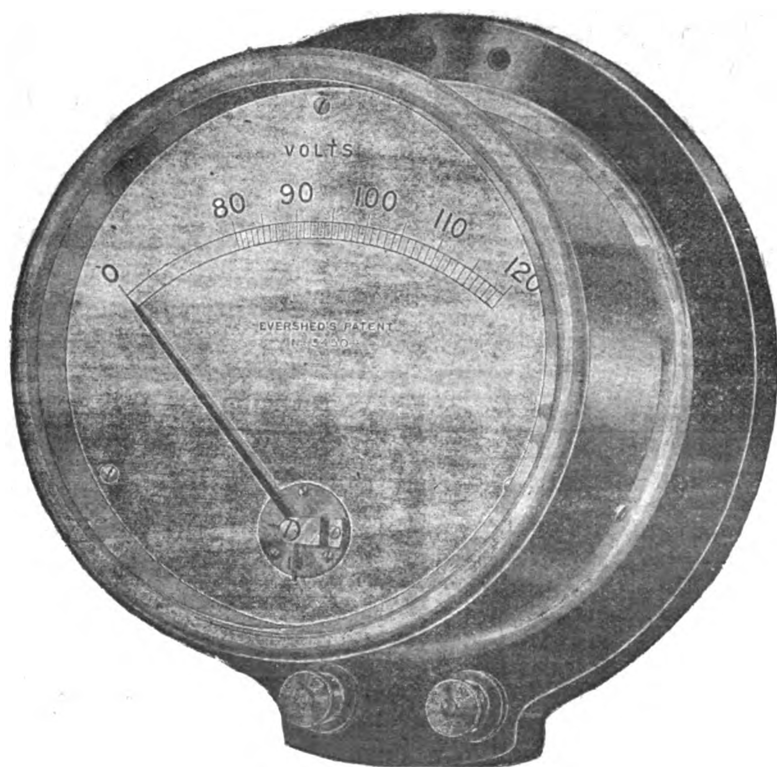
Digitized by Google

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

DE HAUTE PRÉCISION

(TYPE ÉTALON)

Système EVERSHED



VOLTMÈTRE ÉTALON, SYSTÈME EVERSHED

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT

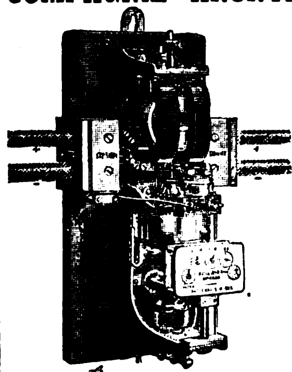
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET C[ie]

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.

Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux

Crémaillères. Isolateurs.

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.

Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION

de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS

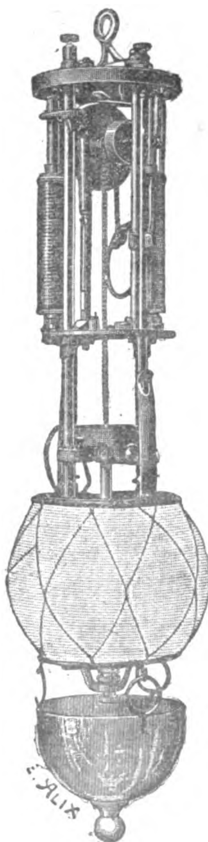
LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction, Réglage et Débit (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX



MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire*, PARIS

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

Le tracé compris entre la Pyramide et Trélazé sera considéré comme la troisième section de la ligne déjà concédée d'Angers à la Pyramide. En conséquence le tarif à percevoir sera de 10 centimes pour cette section et il s'abaissera à 5 centimes si elle est empruntée après une ou plusieurs autres.

Les cautionnements déjà versés pour les lignes du réseau suburbain et du réseau urbain seront affectés au prolongement de la Pyramide à Trélazé, sans qu'il soit nécessaire d'un nouveau cautionnement.

La moitié sera rendue au concessionnaire, proportionnellement à l'avancement de la masse des travaux formée par les lignes urbaines, suburbaines et par le présent prolongement.

Angoulême (Charente). — L'opinion publique se préoccupe toujours très vivement de la question « éclairage électrique ». Qu'elle prenne patience; on nous dit l'affaire en très bonne voie.

La solution interviendra très vraisemblablement dans les premiers jours d'octobre. Les conclusions du rapport de M. Veillon ont été votées par le conseil municipal le 23 juillet 1897; la commission de l'éclairage en poursuit la réalisation. Voulant étudier à la fois les propositions des divers concurrents, elle remet à la fin du mois leur examen, Les offres seront donc reçues jusqu'à cette époque et elles seront tenues secrètes, garantie indispensable, d'ailleurs, pour un concours.

Il nous semble que l'éclairage électrique est appelé à prendre un développement considérable à Angoulême. A entendre les consommateurs qui en usent depuis quelques années, et qui sont encore en bien petit nombre, ils ne peuvent plus s'en passer; et à aucun prix, ils ne veulent du gaz. Que diront-ils quand la lumière électrique leur sera fournie à bon marché, et qu'ils n'auront plus à se plaindre de la qualité!

Auxerre (Yonne). — Le Conseil municipal d'Auxerre s'est réuni en séance le samedi 4 septembre, pour examiner le projet de traité avec la compagnie du gaz pour l'éclairage électrique.

Boulay (Vosges). — La Compagnie alsacienne d'électricité de Belfort a l'intention d'établir une station centrale d'électricité à Boulay. Elle a fait distribuer un questionnaire aux habitants pour avoir un aperçu du chiffre éventuel d'abonnés.

Douai (Nord). — M. Faye, concessionnaire du tramway électrique de Douai à Aniche et Dorignies, a signé mercredi, à la préfecture du Nord, son acceptation des quelques modifications nécessaires, puis il a versé, séance tenante, son cautionnement.

Le Conseil d'Etat ayant rendu un arrêt favorable, on espère que le décret présidentiel ne tardera pas à être signé.

La Haye-du-Puits (Manche). — Le traité intervenu entre M Ducloux, maire, et M. Leconte, électricien, pour l'éclairage électrique du bourg, a été signé et envoyé à l'approbation préfectorale.

Lourdes (Pyrénées-Orientales). — Malgré l'hostilité aussi ridicule qu'incompréhensible de certaines personnes, les fils de l'usine de l'entreprise Coustarot, sont immergés dans le Gave — qui n'appartient à personne — et dans le canal de fuite du moulin de M. F. Soubirous.

Le courant électrique arrive donc au boulevard et illumine chaque soir les lampes que divers commerçants se sont empressés de substituer aux fumeux lampions que nous fait payer si cher la Compagnie Gaz et Eau.

Mais la ville prend la mouche.

Le conseil de préfecture va être appelé à se prononcer sur la question.

Lorient (Morbihan). — Il vient de se former une nouvelle Compagnie de tramways électriques ou autres, sous la dénomination de Compagnies de tramways de Lorient, au capital social de 1 600 000 francs, divisé en 16 000 actions de 100 francs chacune, entièrement souscrites.

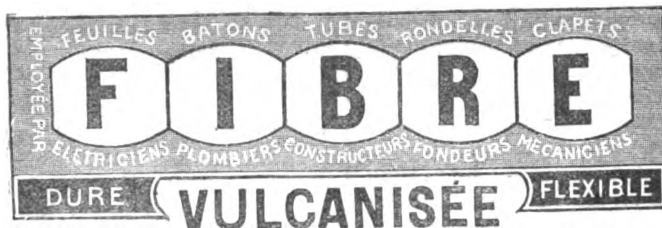
La société, dont la durée sera de soixante ans, a pour objet :

L'établissement et l'exploitation d'entreprises de tramways électriques ou autres et en général de traction dans la ville de Lorient et dans le département du Morbihan; l'exploitation de toutes concessions d'entreprises de ce

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

• En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques — F.-A. LANGE, 1, Boul. Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

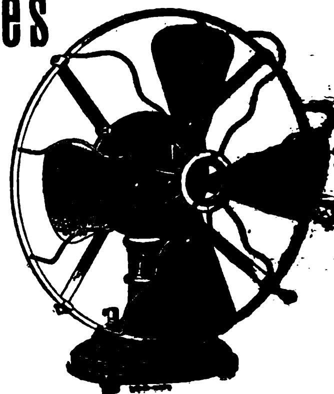
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

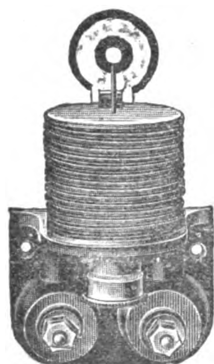
12, rue Saint-Georges, Paris.



VOIGT & HAEFFNER

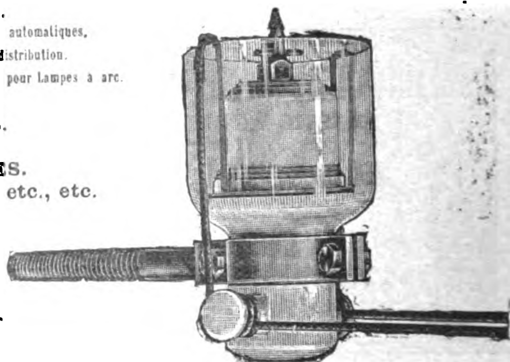
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.
« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.
« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.
« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

genre qui pourraient être accordées ou rétrocédées à la Compagnie ou acquises par elle dans le même périmètre; l'établissement, l'acquisition et l'exploitation dans le territoire ci-dessus d'entreprises de transmission ou distribution d'énergie électrique pour tous usages; l'acquisition ou la prise à loyer de tous immeubles construits ou non, l'édification de toutes constructions et l'acquisition de tous objets nécessaires auxdites industries, ainsi que l'acquisition de tous brevets et procédés; toutes opérations financières, industrielles et commerciales pouvant s'y rattacher.

Ont été nommés administrateurs : MM. de Brancion de Liman; M. Leplus (François-Ernest), général du cadre de réserve, à Paris, rue de la Terrasse 20; M. de Marisy (Louis), propriétaire à Paris, boulevard Malesherbes, 62; M. Schwob (Georges), propriétaire à Paris, 55, avenue Kléber; M. Wiener (Henry), ingénieur à Paris, 9, place des Ternes.

Thonon (Haute-Savoie). — Vendredi, le maire de Thonon a informé le conseil municipal que M. Guitton, concessionnaire de l'éclairage électrique d'Evian, offre d'installer à Thonon ce mode d'éclairage et de racheter le monopole que la Compagnie du gaz de Thonon détient encore pour dix-neuf ans.

Il demande le payement d'une redevance annuelle égale à celle que touche la Compagnie du gaz, soit 10 000 francs pour l'éclairage des rues, et 1 400 francs environ pour celui des bâtiments communaux, avec la concession du monopole pour quarante ans.

En échange il fournirait un éclairage très supérieur à celui qu'il y a en ce moment et l'assurerait à l'aide de 100 lampes de 32 bougies, et 200 lampes de 16 bougies (où bien un nombre plus élevé de lampes plus faibles) à répartir entre la ville et les hameaux, plus 10 lampes à arc de 7 à 800 bougies. En outre pendant cinq ans encore l'usine à gaz continuerait à fonctionner pour le service des particuliers qui désireraient garder le gaz.

A l'unanimité des 11 conseillers présents, M. le maire a été autorisé à traiter avec M. Guitton dans les conditions sus-indiquées.

Tourcoing (Nord). — Nous apprenons que MM. Hassebroucq, maire; Dléval, Sénélar et Lecomte, adjoints; Théry-Rasson et Maurice Cordier, conseillers municipaux, membres de la commission spéciale d'étude de l'éclairage par l'électricité se sont rendus à Bruxelles à l'effet d'étudier la question d'éclairage électrique qu'on se propose d'appliquer à Tourcoing.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* **1856**, **58** *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

266.318. — Demeuse. — Traction électrique (24 avril 97).

266.343. — Schiemann, Kleinschmidt et Wilde. — Ferme court-circuit (26 avril 97).

IVORINE MATIÈRE ISOLANTE MOULÉE
Pour toutes applications concernant l'électricité
Ch. ROGER, 35, rue de Tolbiac, PARIS
TÉLÉPHONIE, SONNERIE, ÉCLAIRAGE, ETC.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld
Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE
Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN
Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS
sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.
Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE
à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS
La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

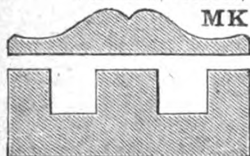
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS
Le dépôt livre à domicile.
TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise.
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & CIE
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

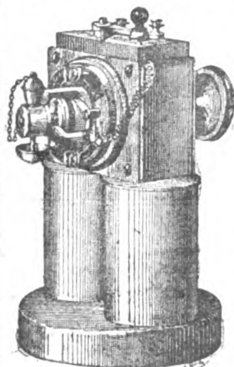
Vêtements imperméables

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES
POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis
PARIS
TÉLÉPHONE

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
85, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.

B. A. Paris. — Nous continuerons la publication des règlements étrangers à mesure qu'ils seront traduits. Celui de l'Institution des ingénieurs-électriciens anglais va paraitre dans l'*Életcricien*, et sera suivi du règlement autrichien.

B. G. à Dijon. — Reçu votre lettre. Réunissons les renseignements nécessaires pour vous répondre aussi complètement que possible.

L. D. Bourgoin. — Vous trouverez ces renseignements dans l'ouvrage « les Dynamos », par J.-A. Montpellier.

G. M. Versailles. — Nous avons donné dans l'*Électricien* plusieurs de ces recettes.

Abonné 347. — Reçu votre lettre. Les numéros demandes vous ont été expédiés.

Un ingénieur à T. — Cette machine a été décrite dans l'*Électricien* de 1892.

Abonné 1620. — Ces tables se trouvent dans le formulaire de l'*Électricien*. Les autres renseignements sont donnés par l'Annuaire du Bureau des Longitudes.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La traction et l'éclairage électriques en France.

ANDERNAY (Marne). — Andernay et Contrisson, villages de 300 et 600 habitants, voisins de Sermaize, vont être éclairés à l'électricité dans leurs rues et leurs maisons. M. Trusson, industriel, habitant sur la rivière de Saulx, qui sépare ces deux localités, s'est chargé de ce soin.

Les conseils municipaux lui ont donné une concession d'années assez longue pour son exploitation.

Plus de cent trente habitants ont souscrit des engagements pour l'éclairage de leurs demeures.

AIX (Bouches-du-Rhône). — Le conseil de surveillance de l'asile départemental d'aliénés, à Aix-en-Provence, vient de décider que cet important établissement, serait éclairé à l'électricité, à l'exclusion de tout autre mode d'éclairage.

C'est à la maison Gally et Viette, ingénieurs-électriciens de Cannes, que ces importants travaux ont été confiés.

AUXERRE (Yonne). — Nous lisons dans *l'Indépendant* d'Auxerre :

« *L'Yonne* non plus que le maire ne sont contents de la tournure qu'ont prise les choses et de la motion d'ajournement que l'opinion publique auxerroise a forcé le Conseil municipal d'adopter.

« Les plus mauvaises raisons sont données par l'un comme par l'autre.

« Ainsi il est dit dans *l'Yonne* :

« M. le Maire a fait remarquer qu'en cas de résiliation « du traité, la Compagnie du gaz, reprenant sa liberté, « ne serait plus liée par un tarif et imposerait aux parti- « culiers des prix exorbitants. »

« Ne saute-t-il pas aux yeux de tous ceux qui ont le moindre sens commun ou que n'aveugle pas l'absurde parti-pris que la Compagnie du gaz ne peut maintenir ses tarifs actuels que grâce au traité existant et que, celui-ci étant résilié, elle serait immédiatement obligée de baisser ses prix.

« En effet, la consommation de gaz à Auxerre est beaucoup plus considérable pour l'éclairage que pour le chauffage et pour la force motrice ; que la Compagnie élève ses prix, immédiatement tous les consommateurs de gaz pour l'éclairage changeraient ce système contre celui de l'électricité.

« Et même, poussons plus loin ce raisonnement : si la

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.
SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

VOLTMÈTRES
ET
AMPÈREMÈTRES
électromagnétiques et caloriques
VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES
AMPÈREMETRES
POUR HAUTES TENSIONS
OHMMÈTRES
WATTMÈTRES
ENREGISTREURS, COMPTEURS
Appareils pour le contrôle de l'isolement des lignes.

Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, Cité Trévise.

Louis DIGEON & CIE
Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie
25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES
APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX
TRANSMETTEURS
ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES
SONNERIES
PILES A OXYDE DE CUIVRE
GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.

INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR
16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris
Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**
Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

Compagnie du gaz maintenait quand même des prix plus élevés dans le but de profiter abusivement de ceux pour qui le gaz est indispensable, qui empêcherait, le monopole de la Compagnie actuelle n'existant plus, une autre usine à gaz de s'établir et de concurrencer les prix au plus grand avantage du consommateur?

« Donc, à quelque point de vue qu'on se place, l'objection de M. Legrand ne tient pas debout. La grande loi économique de la concurrence est plus forte que tous les sophismes du maire et la Compagnie du gaz est bien trop intelligente pour se forger des armes contre elle-même et chasser ses propres clients dans l'usine rivale d'à côté.

« Encore une fois affirmer que le traité actuel profite aux consommateurs et que l'absence de traité les livrerait pieds et poings liés, c'est tenir ceux-ci pour bien naïfs et vouloir leur persuader que des vessies sont des lanternes. »

DARNÉTAL (Seine-Inférieure). — La municipalité de Darnétal a demandé aux administrateurs des tramways de Rouen, le prolongement de la ligne actuelle, qui s'arrête à la place de la Mairie de Darnétal, par la rue de Longpaon jusqu'au centre de l'agglomération industrielle qui se trouve au bout de cette rue.

Ce projet sera soumis à la prochaine réunion du Conseil d'administration.

Pour compléter l'extension du premier réseau de ce côté, la Compagnie des tramways de Rouen fera bien de soumettre en même temps le projet de prolongation de la ligne de la route de Lyons, qui s'arrête en ce moment au moulin de Givon, jusqu'à l'entrée de Saint-Léger-du-Bourg-Denis ou au moins jusqu'à la rue qui relie Darnétal avec la route de Lyons.

Cette prolongation rendra les plus grands services aux habitants de toute cette partie de la ville, à ceux de Saint-Léger-du-Bourg-Denis et Saint-Aubin-Epinay et la Compagnie en retirera certainement le bénéfice, le point terminus se trouvant reporté au centre d'une population nombreuse. La ligne par la route de Darnétal, toujours encombrée, se trouvera en même temps soulagée de son trop plein de voyageurs.

C'est un complément de réseau de ce côté qui paraît indispensable.

LE CREUSOT (Saône-et-Loire). — Le tramway électrique projeté entre le Creusot et Montcenis va bientôt aboutir.

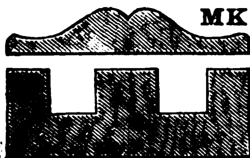
Une enquête est actuellement ouverte sur l'avant-projet de ce tramway, et sa durée est fixée à un mois à partir du 6 septembre.

Pendant ce temps, les pièces à l'appui resteront déposées aux mairies du Creusot et de Montcenis, ainsi que les plans où les intéressés pourront en prendre connaissance et consigner leurs observations sur les registres déposés à cet effet.

La commission d'enquête est composée de MM. Chambrun, pharmacien; Fléty, conseiller d'arrondissement; Gaillard, docteur en médecine; Nectoux, maire de Marmagne; Nouveau, Reynaud et Schneider, conseillers généraux, et Simon, maire de Montcenis.

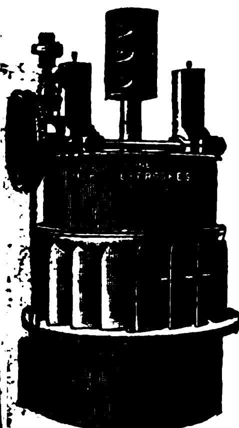
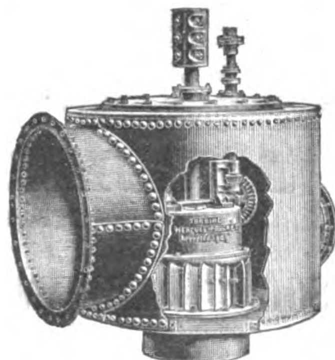
La commission désignera son président et son secrétaire et, à l'expiration de l'enquête, se réunira sur une convocation du sous-préfet d'Autun et donnera son avis.

La Chambre de commerce d'Autun-Chalon, ainsi que les mairies du Creusot et de Montcenis donneront également leur avis.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)
FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ
Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION


ISOLANTS OUVRÉS
Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.
USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre


Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS
Le dépôt livre à domicile.
TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.
AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.

1897, MÉDAILLE D'OR
de la Société d'Encouragement pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.
PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : DEUX TURBINES PAR JOUR
SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

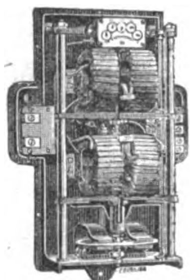
ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS

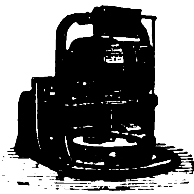
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr

16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD

PARIS

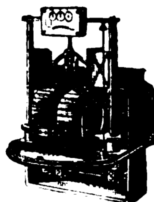


Compteur Thomson triphasé.



Compteur Thomson ordinaire.

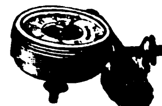
COMPTEURS D'EAU



Compteur Duncan.



Disjoncteur.

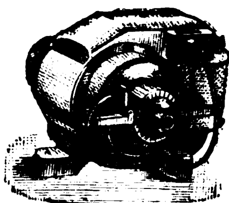


Tachymètre.

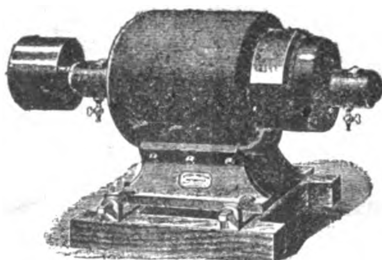
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

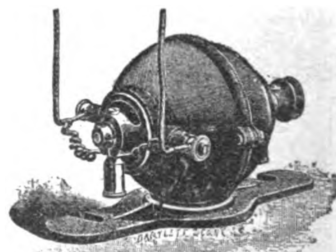
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

Lyon (Rhône). — Le Conseil municipal, a accueilli favorablement une demande de la compagnie de Jonage tendant à l'établissement dans les rues de seize kiosques lumineux.

Ces colonnes lumineuses seront construites, posées et entretenues par les soins et aux frais de la Société de Jonage, et sous le contrôle du service municipal de la voirie; elles deviendront à l'expiration de la concession la propriété de la ville.

L'éclairage nocturne sera obtenu au moyen d'appareils établis dans le couronnement en zinc, de façon à ce que leur lumière se projette sur toute la surface de la colonne destinée à l'affichage. Les frais de construction et d'éclairage de ces appareils seront exclusivement à la charge de la ville. Quant à la fourniture de l'éclairage, elle sera faite, à partir de l'approbation du nouveau traité intervenu entre la ville de Lyon et la Compagnie du gaz, par la Compagnie de Jonage, avec un rabais de 30 pour 100 sur le prix par elle consenti à la ville pour l'éclairage public.

L'autorisatiou donné à la Compagnie de Jonage va lui permettre, dès son installation définitive, soit dans trois mois environ, de fournir l'éclairage électrique dans toute la ville.

La Société de Jonage avait déjà proposé à la municipalité de fournir cet éclairage au prix maximum de 7 centimes l'hectowatt-heure pour les services municipaux, et de 9 centimes pour les particuliers.

En admettant même qu'elle ne soit pas appelée, par les circonstances, à appliquer un tarif inférieur, il est évident que celui qu'elle a proposé, constitue déjà, sur les prix pratiqués jusqu'ici, un rabais qui ne peut manquer de donner à l'éclairage électrique un essor considérable.

***

Demande de concession pour une distribution d'énergie électrique dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel, formée par M. Farigoule, négociant, demeurant au Puy (Haute-Loire)

CAHIER DES CHARGES (*suite*).

TITRE II

EXÉCUTION DES TRAVAUX

Production et approbation des projets définitifs.

Art. 5. — Avant tout commencement d'exécution, le concessionnaire présentera à l'administration, suivant les formes prescrites par le ministre des travaux publics, les projets de tous les ouvrages immobiliers de la concession (barrages, dérivations, bâtiments des usines hydrauliques ou à vapeur, etc.) et ceux de tous les ouvrages, même mobiliers, qui emprunteraient les voies publiques ou dont le fonctionnement serait de nature à intéresser la sécurité de la circulation sur les voies publiques.

Art. 6. — Les projets des ouvrages, s'ils sont pris en considération par l'administration des travaux publics, seront examinés en conférence, s'il y a lieu, par les services intéressés et approuvés définitivement par le ministre des travaux publics, après qu'il aura consulté, lorsqu'il y aura lieu, les autres ministres intéressés.

L'approbation pourra toutefois être prononcée valablement par le préfet, au nom et d'après les instructions du ministre des travaux publics, notamment lorsque les projets ne comporteront aucune dérogation aux règles générales imposées par l'administration aux installations de l'espèce.

Art. 7. — Le tracé des canalisations qui doivent emprunter les voies dépendant de la grande voirie sera approuvé par le ministre des travaux publics ou, en son nom et d'après ses instructions, par le préfet, après avis du maire de chacune des communes traversées.

Le tracé des canalisations qui doivent emprunter des voies dépendant de la voirie communale ou des chemins de grande communication et d'intérêt commun sera approuvé dans la même forme, sur avis favorable du maire En cas d'avis défavorable du maire, le ministre des travaux publics statuera après avoir consulté le ministre de l'intérieur.

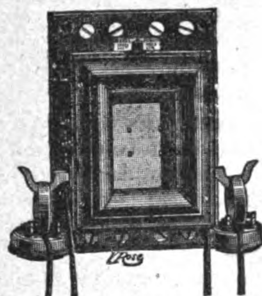
Pour dresser les projets de canalisation, le concessionnaire pourra prendre communication, sans déplacement, dans les bureaux des services de voirie, de tous les documents relatifs aux conduites d'eau, de gaz, d'électricité ou autres canalisations déjà exécutées ou autorisées, aux égouts et branchements particuliers, aux nivellements existants ou projetés; mais il ne pourra, en aucun cas, se prévaloir contre l'Etat, le département ou la commune, des erreurs, imperfections ou lacunes dont pourraient être entachés les documents mis à sa disposition, ni des difficultés matérielles qui pourraient surgir dans l'exécution des travaux.

Art. 8. — L'administration aura le droit de prescrire les modifications qu'elle jugera nécessaires d'apporter aux projets des ouvrages et du tracé des canalisations, et le

(*Voir la suite page XVII.*)

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TELÉPHONE

Digitized by Google



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, *Rue d'Aboukir, PARIS*



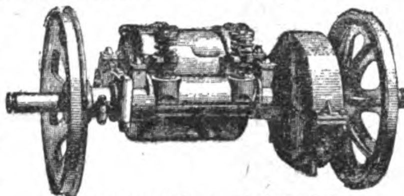
SONNERIES — ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ — **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** — ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

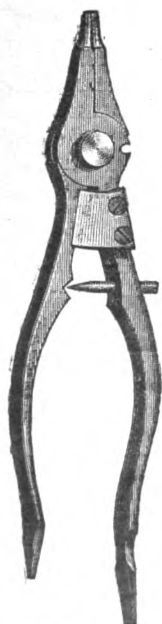
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

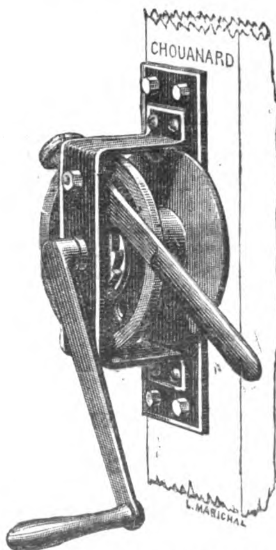
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

concessionnaire sera tenu de s'y soumettre, sans pouvoir réclamer aucune indemnité.

L'approbation des projets n'aura d'ailleurs pour effet ni d'engager la responsabilité de l'administration, ni de dégager celle du concessionnaire des conséquences que pourraient avoir l'exécution des ouvrages ou l'imperfection des dispositions prévues.

Art. 9. — Avant d'entreprendre ses travaux de canalisation, le concessionnaire devra se pourvoir des autorisations nécessaires à l'occupation de la voie publique, conformément aux lois et règlements en vigueur.

Conditions principales d'établissement et de fonctionnement des ouvrages de la concession.

Art. 10. — Les barrages et canaux de dérivation, les usines hydrauliques et à vapeur, les machines génératrices d'électricité actionnées par ces usines, les canalisations électriques et, d'une manière générale, tous les ouvrages de la concession seront soumis, pour leur établissement et leur fonctionnement, aux conditions résultant de l'application des règlements intervenus ou à intervenir et des décisions du ministre des travaux publics.

Art. 11. — Le concessionnaire ne sera admis à élever aucune réclamation à cause du refus de passer sur certaines voies ou à cause des mesures qui lui seraient imposées à toute époque pour un motif d'intérêt public.

Réserve du droit des tiers et responsabilité des dommages.

Art. 12. — Le concessionnaire sera entièrement et uniquement responsable, tant envers l'Etat qu'envers le département, la commune ou les tiers, de toutes les conséquences dommageables de son entreprise.

Art. 13. — Le concessionnaire s'interdit, en outre, d'exercer aucun recours contre l'Etat, le département ou la commune du fait des avaries que pourraient subir ses canalisations et installations par suite de travaux exécutés sur la voie publique ou pour toute autre cause. Il conserve son droit de recours contre les tiers, mais déclare renoncer à appeler en garantie l'Etat, le département ou la commune.

Exécution, contrôle et surveillance des travaux.

Art. 14. — Les travaux de premier établissement, d'améliorations, de réparations et d'entretien seront exécutés par le concessionnaire sous le contrôle et la surveillance de l'administration.

Art. 15. — Les ouvrages seront exécutés conformément aux projets approuvés, en matériaux de bonne qualité, mis en œuvre suivant les règles de l'art.

Art. 16. — Tous les ouvrages de la concession seront constamment entretenus en bon état.

Dans le cas où l'entretien serait gravement négligé, comme dans le cas où des réparations, soit ordinaires, soit extraordinaires, deviendraient nécessaires, l'administration pourra y pourvoir d'office aux frais du concessionnaire, après une mise en demeure restée sans effet, si le défaut d'entretien ou de réparations est de nature à compromettre le fonctionnement du service ou à créer un danger public.

Le délai de mise en demeure sera d'au moins un mois pour les grosses réparations et d'au moins dix jours pour les travaux d'entretien. Toutefois, en cas de péril imminent, il pourra être procédé sans délai à l'exécution d'office des travaux jugés nécessaires, moyennant un avis écrit notifié au concessionnaire par l'ingénieur ordinaire du contrôle.

Le montant des avances faites pour les travaux exécutés d'office sera recouvré au moyen de rôles rendus exécutoires par le préfet du département.

Art. 17. — Huit jours au moins avant de commencer un travail de canalisation quelconque neuf, d'entretien ou de réparation, le concessionnaire devra en aviser le service du contrôle et le service de voirie dont dépend la voie sur laquelle sera entrepris le travail. Il sera tenu de se conformer, pour l'exécution des travaux, à toutes les prescriptions de ces services.

En cas d'avaries subites ou d'accidents, le concessionnaire peut exécuter immédiatement sur les voies publiques les travaux nécessaires, à charge d'en aviser aussitôt le service de contrôle et le service de voirie et de justifier l'urgence dans les vingt-quatre heures.

Art. 18. — Le concessionnaire est tenu de prévenir immédiatement et directement, au fur et à mesure de l'exécution de ses travaux de canalisations souterraines, et en tout cas avant tout remblai, les propriétaires des autres canalisations rencontrées dans les fouilles.

Art. 19. — Immédiatement après l'achèvement des travaux, le concessionnaire sera tenu de rétablir la viabilité provisoire sur les tranchées ouvertes par lui.

Les frais de réfection définitive de la voie elle-même et des divers ouvrages publics, ainsi que les frais d'entretien jusqu'à l'expiration d'une année définitive, seront supportés par le concessionnaire et recouvrés sur états dressés, par les services publics, d'après la dépense par eux effectuée, soit suivant un tarif fixé par l'administration, le concessionnaire entendu.

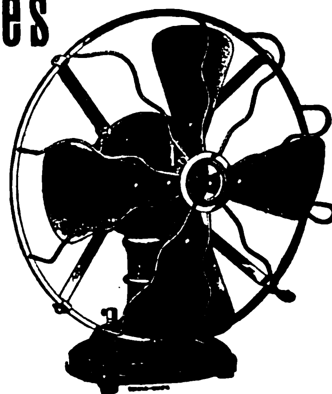
Réception des travaux.

Art. 20. — Après l'achèvement d'un ouvrage ou d'un groupe d'ouvrages, d'une ligne ou d'un groupe de lignes de la concession, il sera procédé par le service du contrôle à leur récolement et aux essais prescrits par les règlements ou par les décisions spéciales du ministre des travaux publics. Le procès-verbal de récolement ne sera valable qu'après son homologation par le ministre des travaux publics ou son délégué.

Aussitôt après l'homologation, le concessionnaire pourra mettre en service l'ouvrage ou la partie des canalisations



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & CIE
12, rue Saint-Georges, Paris.



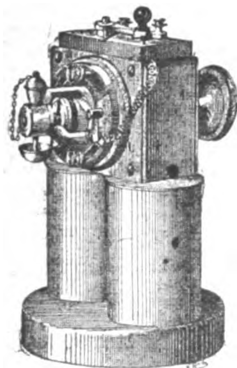
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

MICA ET **FIBRE**
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉGRAMMES CESPIR PARIS
TÉLÉPHONE N° 14780
FAIENCE ET **PORCELAINE**

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

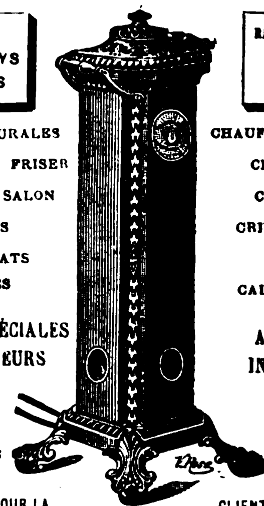


APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
RADIATEURS A RÉSISTANCE SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

qui aura été l'objet des récolements et percevoir les tarifs autorisés pour la vente de l'énergie électrique.

Les travaux des branchements particuliers donneront lieu à un procès-verbal de récolement dressé par le service du contrôle, comme en matière de grande voirie.

Art. 21. — Dans le délai d'un mois après la mise en service de chaque barrage, canal de dérivation ou usine, le concessionnaire sera tenu de remettre au service du contrôle des dessins complets des ouvrages en plan, coupes et élévations, dressés à l'échelle et avec des détails demandés par l'administration. Ces dessins seront tenus à jour par les soins du concessionnaire, au fur et à mesure des modifications ou extension des ouvrages.

Art. 22. — Dans le délai d'un mois après la mise en service de chaque section du réseau, le concessionnaire sera tenu de remettre au service du contrôle un plan des canalisations dressé à l'échelle qui aura été prescrite par l'administration et donnant tous les détails et renseignements qu'elle aura demandés.

Des coupes détaillées à l'échelle prescrite y montreront les dispositions spéciales adoptées sur les points du réseau signalés à cet effet par le service du contrôle, ainsi que dans les traversées de chaussée.

Ce plan sera fourni en tant d'expéditions que l'administration le jugera nécessaire pour les besoins des services intéressés.

Ces expéditions seront revisées et mises au courant par le concessionnaire tous les ans, de façon à tenir compte des extensions du réseau de l'établissement de nouveaux branchements et des modifications survenues dans la fixation des quantités d'énergie électrique normalement fournies à chaque branchement.

Art. 23. — Si le concessionnaire ne s'est pas conformé aux prescriptions des articles 21 et 22 ci-dessus dans le délai d'un mois, ou si les plans, dessins et document produits sont inexacts ou incomplets, il sera mis en demeure de faire le nécessaire dans un délai supplémentaire de quinze jours. Passé ce délai, le préfet, après en avoir constaté la non-exécution, fera procéder à l'établissement d'office des plans, dessins et documents ci-dessus définis, aux frais du concessionnaire.

Déplacement des canalisations.

Art. 24. — Le concessionnaire sera tenu, toutes les fois qu'il en sera requis par l'autorité compétente et pour un motif d'intérêt public, d'opérer à ses frais le déplacement ou l'enlèvement des parties de canalisation qui lui seront désignées. Il n'en résultera pour lui aucun droit à indemnité.

Sous cette réserve, l'administration s'engage à lui conserver les emplacements qui auront été attribués à ses canalisations.

(*A suivre.*)

***

Le phare d'Eckmüll

Ce nouveau phare sera le plus puissant qu'on ait encore construit. L'intensité lumineuse dépassera 30 millions de bougies; sa portée lumineuse, supérieure à 100 kilomètres par temps moyen, ne sera inférieure à 40 kilomètres que par les temps très brumeux qui règnent, dans ces parages, environ le dixième de l'année. Jusqu'ici le feu le plus puissant de l'Angleterre, celui de l'île de Wight, n'excède pas 6 millions de bougies.

Le phare d'Eckmüll sera illuminé au moyen d'un feu-éclair à éclats réguliers blancs toutes les 5 secondes, constitué par deux appareils lenticulaires accouplés, composés chacun de quatre panneaux de 0m30 de distance focale. Les deux appareils accouplés sont montés sur un même plateau solidaire : 1° d'un flotteur plongé dans une cuve remplie de mercure; 2° d'un arbre vertical autour duquel se fait la rotation des deux appareils optiques. La durée de cette rotation est de 20 secondes. Elle est obtenue au moyen d'un mouvement d'horlogerie actionné par un poids moteur. Au foyer de chacun des deux optiques se trouve un régulateur électrique à arc, muni soit de charbons de 10 millimètres de diamètre, soit de charbons de 16 milimètres suivant l'intensité des courants électriques employés. Ces courants sont des courants alternatifs de 25 ou de 50 ampères sous 45 volts. Ils sont produits au moyen de deux alternateurs diphasés. En temps clair un seul des alternateurs sera mis en marche. Chacun des circuits de son induit diphasé fournira au régulateur placé dans un des optiques les 25 ampères qui sont nécessaires pour le fonctionnement avec charbons de 10 millimètres. En temps brumeux, les deux alternateurs seront couplés et les circuits de leurs induits diphasés fourniront 50 ampères à chacun des régulateurs fonctionnant avec charbons de 16 millimètres.

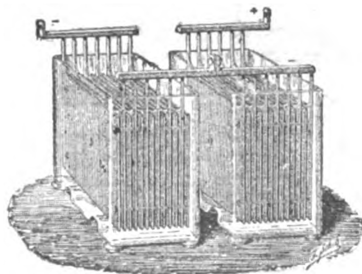
Le phare d'Eckmüll est muni d'un signal sonore de brume constitué par une sirène à air comprimé installée sur la galerie supérieure de la tour. Elle est disposée de manière à être mise instantanément en fonction, au moment du besoin, au moyen de réserves d'air comprimé emmagasinées dans des accumulateurs en tôle soudée. En temps de brume

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

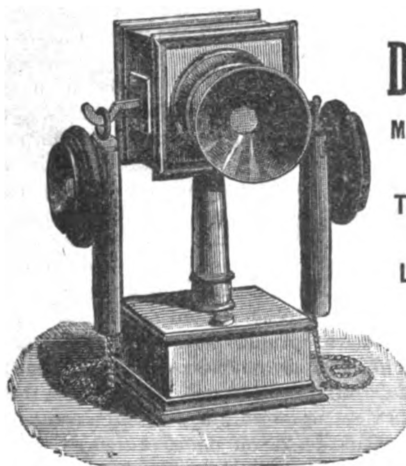
BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES
FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES
Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.
ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES
FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

Digitized by Google

POSTES TÉLÉPHONIQUES
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT
MICRO-TÉLÉPHONES
INDÉRÉGLABLES
à grande distance



SYSTÈME
DECKERT
MODÈLE COMBINÉ,
MURAL,
TRANSPORTABLE
ET POUR
LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR
et le
seul concessionnaire
pour la
France et l'Étranger

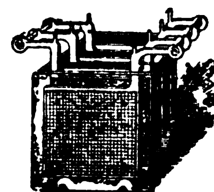
J. WICH
83, Rue Charlot, 83, Paris.

LE CARBONE
Société anonyme au capital de 600,000 fr.
Ancienne Maison LACOMBE et Cie
12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.
DEMANDER LE CATALOGUE

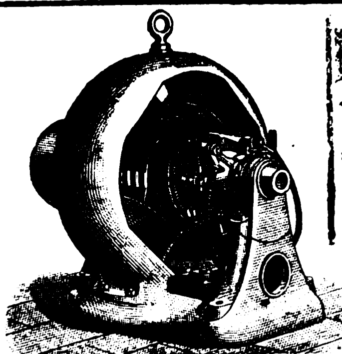
L'ÉTINCELLE
Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE
NAVIGATION



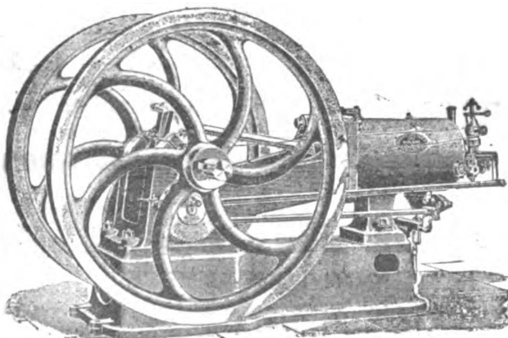
TRACTION
LABORATOIRES

Administration : 20-22, rue Vanderlinden
A SCHARBEECK — BRUXELLES



L. COUFFINHAL
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN
· ST ÉTIENNE ·
DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES
· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES
Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales
Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ
RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE
Système MIDLAND
TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS
JOHN TAYLOR and SONS Limited
32, boulevard Magenta, Paris.
Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

elle émettra des groupes de deux sons d'égale hauteur (*mi* 3), de trois secondes de durée et séparés par un intervalle de trois secondes alternant toutes les quatre-vingt-dix secondes avec un son unique de même hauteur et de trois secondes de durée. L'intensité des sons produits correspondra à un travail moteur de 160 chevaux-vapeur. Les machines à vapeur actionnant le compresseur d'air alimentant la sirène sont les mêmes que celles actionnant les alternateurs produisant l'éclairage électrique. Elles sont munies d'un aérocondenseur destiné à parer à la rareté de l'eau douce à la pointe de Penmarc'h.

***

Accident de tramway à Lille. — Neuf blessés.

Un grave accident de tramway est arrivé place de la République, à Lille. C'est en ce moment la foire et une foule nombreuse se pressait autour des baraques qui font front à la ligne de tramway qui traverse cet endroit. Un cheval, effrayé par la musique des saltimbanques, s'emballa. Le cocher, voyant le danger, serra le frein; mais la chaine se rompit et le cheval s'emporta sans qu'il fût possible de le retenir. Dans sa course, il renversa plusieurs personnes qui se trouvaient sur la place. Neuf d'entre elles furent assez grièvement blessées. Elles ont été transportées à l'hôpital ou à leur domicile, après avoir reçu les premiers soins d'un médecin dans une pharmacie. Le cheval allait encore causer de nouveaux accidents quand il fut arrêté par un agent. Cet accident a produit une vive émotion au milieu de la foire. Une enquête est ouverte.

Ce fait ne se serait pas produit avec des voitures électriques.

***

Production du fer par l'électricité.

M. de Laval, l'inventeur de la turbine à vapeur qui porte son nom, fait en ce moment en Suède des expériences en vue de la production du fer par l'électricité. Il espère se trouver sur la voie d'une très grande découverte. Une société au capital de 15 millions de couronnes s'est formée pour exploiter l'affaire et s'est déjà assuré la possession de plusieurs chutes d'eau en Suède. Rien n'a encore transpiré sur le procédé de M. de Laval.

***

La traction électrique sur les chemins de fer (Système Heilmann).

On nous apprend que les locomotives électriques n° 2, système J.-J. Heilmann, viennent d'être reçues officiellement par la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, pour laquelle ces machines ont été construites. Après divers essais sur place, qui consistaient à régler spécialement chacun des organes de ces machines, elles viennent d'être envoyées à Achères. Prochainement, des trains d'expérience seront formés pour expérimenter ces locomotives et vérifier que les conditions du cahier des charges sont bien remplies. On commencera par faire, sur la ligne de Caen, des trains de marchandises, dont le tonnage ira en augmentant et, d'après ce que nous savons, on essayera de remorquer un train de 700 tonnes à la vitesse moyenne de 50 à 60 kilomètres à l'heure. Nous tiendrons, du reste, nos lecteurs au courant de ces intéressantes expériences.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* 1856, 58 *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

266.300. — Sieglitz. — Perf. dans la monture des lampes à incandescence (24 avril 97).

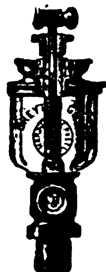
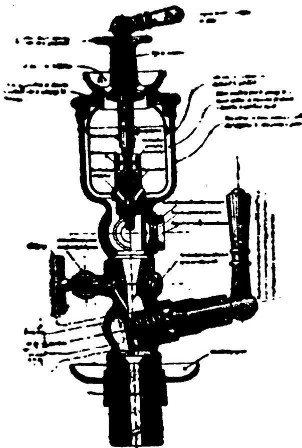
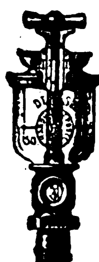
266.370. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Support pour conducteurs de chemins de fer électriques (27 avril 97).

266.376. — Hansen. — Lampe à arc électrique (27 avril 97).

266.401. — Gross. — Perf. dans les allumoirs électriques pour le gaz (27 avril 97).

266.405. — Moffatt. — Perf. aux batteries de piles primaires (27 avril 97).

266.409. — Griffen et Small. — Perf. aux conduites pour railways électriques (27 avril 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris



POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS C° (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

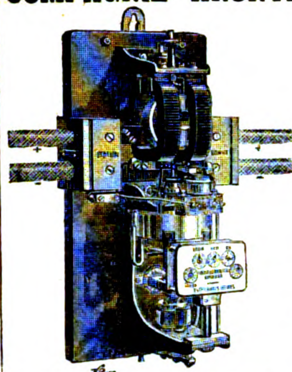
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

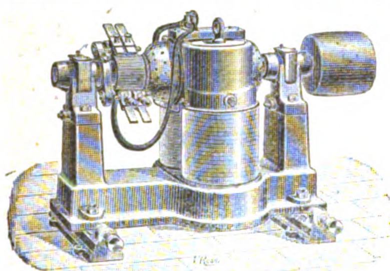
Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

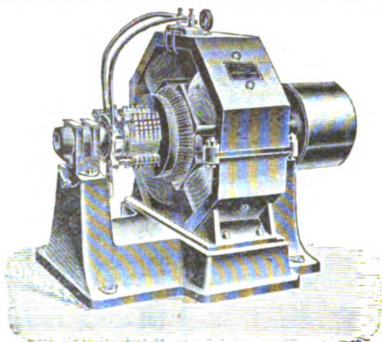
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

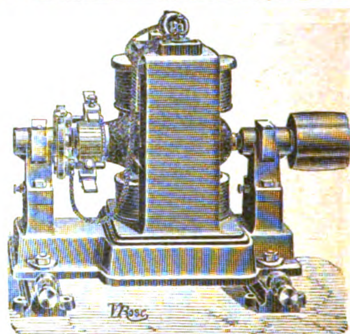
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE



Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.





JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

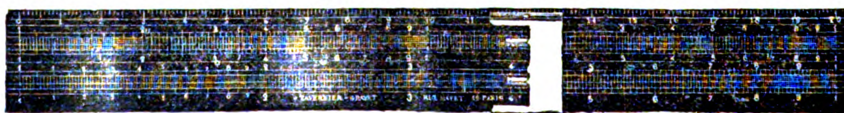
TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.

Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.

E. P., Etterbeek. — Reçu documents et photographies; allons faire nécessaire pour que cet article paraisse rapidement.

Abonné 311. — Les numéros demandés vont vous être envoyés. Ceux de la *Revue internationale de l'Electricité* sont épuisés et il ne reste que quelques volumes complets.

Abonné 1943. — Il faut employer des piles dites sèches ou des piles à liquide immobilisé. C'est la seule solution pratique.

K. N. — Nous n'avons pu encore donner de renseignements complets, car nous n'avons pas tous les documents nécessaires.

G. D., golfe Juan. — Reçu votre lettre. Vous avez trouvé des renseignements dans l'*Electricien* qui ont dû vous donner satisfaction, car c'est la traduction complète du brevet Marioni.

E. A. — Reçu votre dernier envoi et attendons celui annoncé.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Demande de concession pour une distribution d'énergie électrique dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel, formée par M. Farigoule, négociant, demeurant au Puy (Haute-Loire)

CAHIER DES CHARGES (*suite*).

TITRE III

EXPLOITATION

Distribution de l'électricité.

Art. 25. — L'électricité devra être distribuée dans toute l'étendue des canalisations, de manière à mettre chaque abonné en mesure de disposer à son gré de l'énergie électrique à laquelle il a droit, suivant les conditions de sa police, à toute heure comprise entre cinq heures du matin et onze heures du soir, pendant tous les jours de l'année.

Sous réserve des cas de force majeure dûment établis et des interruptions de services normales ou extraordinaires qui auront été autorisées par le ministre des travaux publics ou en son nom, et d'après ses instructions, par le préfet, pour les réparations ou l'entretien, aucun chômage total ou partiel ne pourra avoir lieu sans l'autorisation écrite de l'ingénieur en chef du contrôle.

Les chômages résultant de force majeure ou autorisés par le ministre ou le préfet, dans les conditions ci-dessus indiquées, ne donneront ouverture à aucun droit à indemnité. En tout autre cas, les abonnés conservent leurs droits à réclamations.

Les abonnés devront être individuellement prévenus par le concessionnaire de tout chômage qui ne résulterait pas d'un cas de force majeure ou de circonstances qu'il n'était pas possible de prévoir. L'avis sera donné huit jours ou deux jours à l'avance, suivant que le chômage devra durer plus ou moins d'un jour.

Art. 26. — Le concessionnaire ne sera jamais obligé de mettre le courant sur la ligne avant cinq heures du matin ni après onze heures du soir.

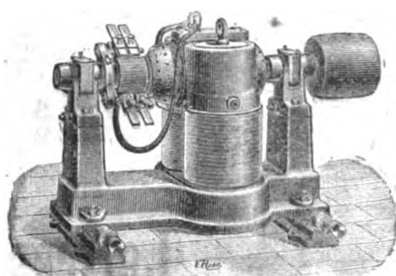
Art. 27. — Le concessionnaire n'est tenu de fournir à aucun abonné une quantité d'énergie électrique, par seconde, de plus de 7 kilowatts 4/13 ni de consentir des polices de plus de quatre ans. Si les demandes venaient à surpasser la puissance disponible, la préférence serait accordée d'abord aux services publics, puis aux demandes

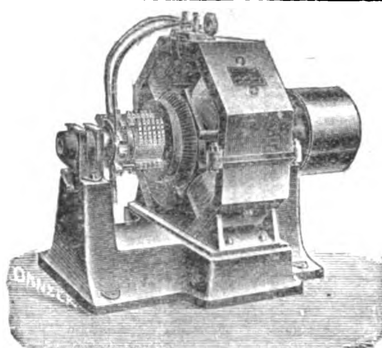
Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* ***M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine).*** — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

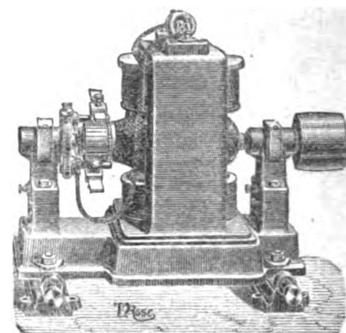
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à ***M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques.*** (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal,* ***18, rue des Fossés-Saint-Jacques,*** *toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

Digitized by Google







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLÉGRAPHIE

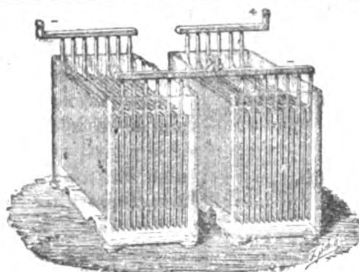
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

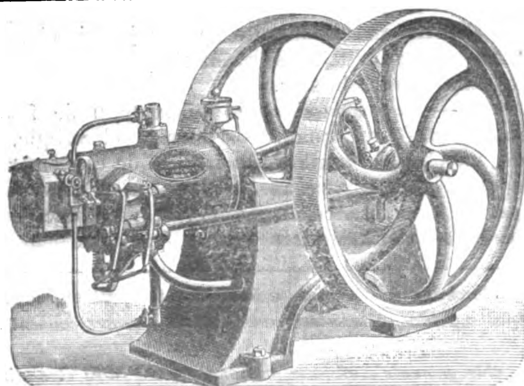
EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

d'abonnement comportant le moindre nombre de kilowatts.

Art. 28. — A aucune époque, l'énergie électrique distribuée par le concessionnaire ne pourra être employée à l'éclairage, dans une partie quelconque du territoire desservi, sans que ce mode d'utilisation y ait été au préalable autorisé par le corps municipal de la commune intéressée, et ait fait l'objet d'une concession municipale en la forme légale fixant les tarifs et les conditions d'utilisation.

Mesures de détail.

Art. 29. — Les mesures de détail relatives à l'application du présent cahier des charges, en ce qui concerne notamment les obligations respectives du concessionnaire et des abonnés, ainsi que les mesures de détail relatives à l'application des tarifs, seront arrêtées par le ministre des travaux publics ou en son nom, et, d'après ses instructions, par le préfet, le concessionnaire entendu.

Police.

Art. 30. — Le concessionnaire sera soumis à tous les arrêtés et règlements relatifs à la police de la voirie ou à la distribution de l'électricité, qui sont ou seront en vigueur pendant la durée de la concession.

Cause pénale.

Art. 31. — Toute inexécution du cahier des charges, toute infraction aux règlements en vigueur ou aux prescriptions édictées par l'administration dans la limite des droits que lui confère le cahier des charges, donnera lieu, sauf le cas de force majeure régulièrement constatée, à une amende de 50 francs par infraction et par jour de retard jusqu'à l'exécution de la prescription. Cette amende courra de plein droit, après une mise en demeure du préfet et sans nouvel avis, à dater du délai fixé par la mise en demeure. Faute du versement par le concessionnaire du montant de cette amende, elle sera recouvrée au moyen d'une saisie ordonnée par le préfet sur les produits de l'exploitation.

TITRE IV

TARIFS

Art. 32. — Pour indemniser le concessionnaire des dépenses qu'il s'engage à faire par le présent cahier des charges et sous la réserve expresse qu'il en remplira toutes les obligations, il lui est accordé le droit de vendre, pendant la durée de la concession, l'énergie électrique distribuée aux conditions ci-après :

Art. 33. — Tout abonné a le choix entre deux modes d'abonnement :

Suivant le premier mode (tarif n° 1), l'énergie électrique à payer par l'abonné est la quantité de watts effectivement fournie, mesurée au moyen d'un compteur à l'arrivée chez l'abonné, après transformateur, s'il y a lieu ;

Suivant le second mode (tarif n° 2), qui ne peut s'appliquer qu'à la production d'un travail mécanique, l'énergie électrique à payer par l'abonné est l'énergie mise à sa disposition pendant la durée effective ou possible du fonc-

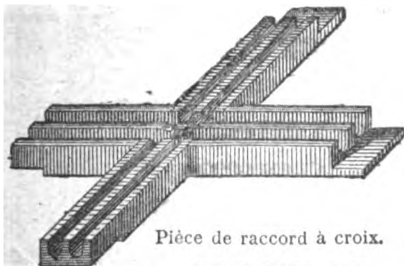
Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1894 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

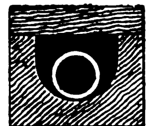
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

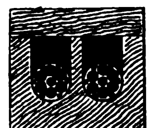
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains. Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

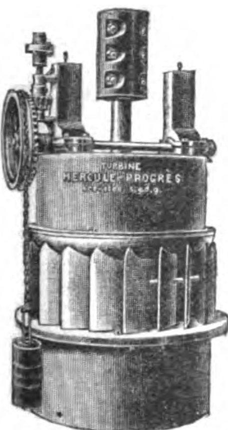
SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

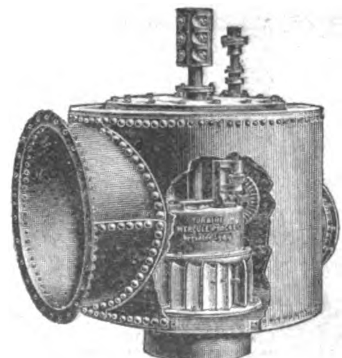
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

*Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.

Câbles sous-marins et sous-fluviaux.

Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier.

Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.

Fils de maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.

Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

CONSTRUCTION

DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système MORDEY VICTORIA pour lignes à haute tension, courants alternatifs.

Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques**

USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :

BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.

LYON : 19, Quai de Retz.

PARIS : 10, rue Taitbout.

MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.

BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

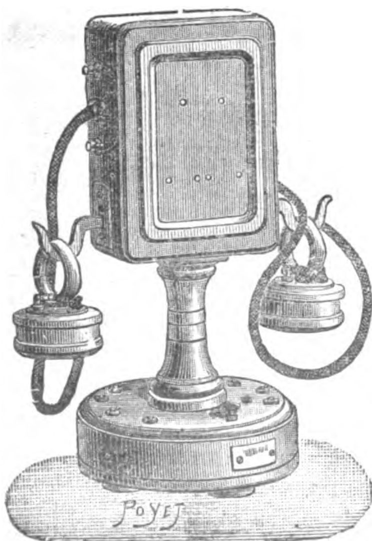
Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**

Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**

Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** — **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

tionnement de ses machines, c'est-à-dire le produit de durée par le travail maximum par seconde que peuvent absorber les dynamos réceptrices employées comme moteurs par l'abonné, ce travail maximum étant évalué en chevaux de 736 watts, mesurés aux bornes des dynamos réceptrices marchant toutes à pleine charge.

Art. 34. — La police d'abonnement mentionne les données électriques qui définissent le courant fourni à l'abonné à la sortie du transformateur. L'abonné a droit au maintien continu de ces conditions électriques, avec le degré d'approximation déterminé par les règlements de détail prévus à l'article 29. Il peut faire constater les conditions effectives de sa fourniture d'énergie électrique pendant toute la durée de son abonnement, au moyen de compteurs d'un type admis par l'administration.

Tarif n° 1.

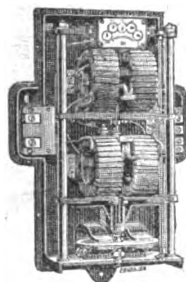
Art. 35. — Le tarif maximum n° 1 relatif à la consommation de l'énergie électrique mesurée au compteur enregistreur est fixé à 4 centimes par hectowatt-heure, avec un minimum dû de 200 hectowatts-heure par mois.

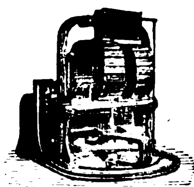
Tarif n° 2.

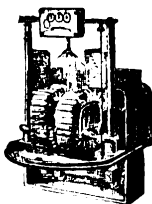
Art. 36. — Le tarif maximum n° 2 pour la force motrice est fixé comme suit :

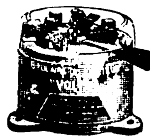
DÉSIGNATION		PRIX DU TARIF N° 2	
CHEVAUX	WATTS CORRESPONDANTS	A L'HEURE	A L'ANNÉE
1/10e.	74	» f 027	65f »
1/4.	184	» 068	150 »
1/2.	368	» 135	280 »
3/4.	552	» 203	415 »
1	736	» 270	500 »
		PAR CHEVAL	
1 1/2.	1.104	» f 265	490f »
2	1.472	» 260	485 »
3	2.208	» 255	470 »
4	2.944	» 250	455 »
5	3.680	» 245	440 »
6	4.416	» 240	425 »
7	5.152	» 235	410 »
8	5.888	» 230	395 »
9	6.624	» 225	380 »
10 et au dessus. .	7.360 et plus.	» 220	365 »

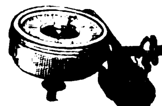
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.

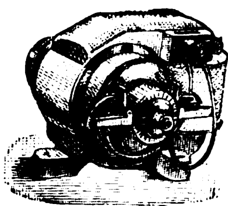

Disjoncteur.

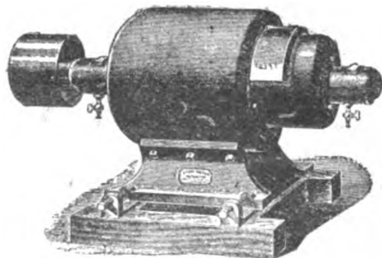

Tachymètre.

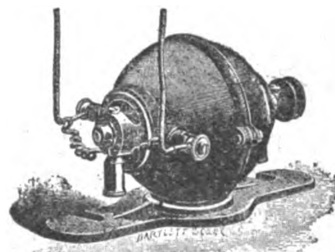
COMPTEURS D'EAU

SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES
E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

Demander la brochure spéciale 1 fr. 75


Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.


Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 50 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.


Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

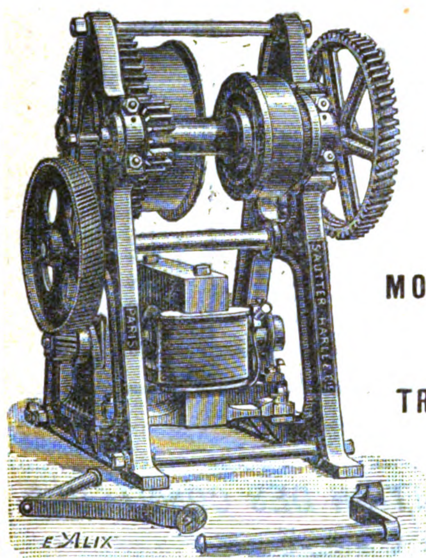
IVORINE
Ch. ROGER, 35, rue de Tolbiac, PARIS
MATIÈRE ISOLANTE MOULÉE
Pour toutes applications concernant l'électricité
TÉLÉPHONIE, SONNERIE, ÉCLAIRAGE, ETC.

Digitized by Google

ÉLECTROMOTEURS

de toutes puissances

GRANDE VARIÉTÉ DE TYPES



APPLICATIONS

à la commande

DES

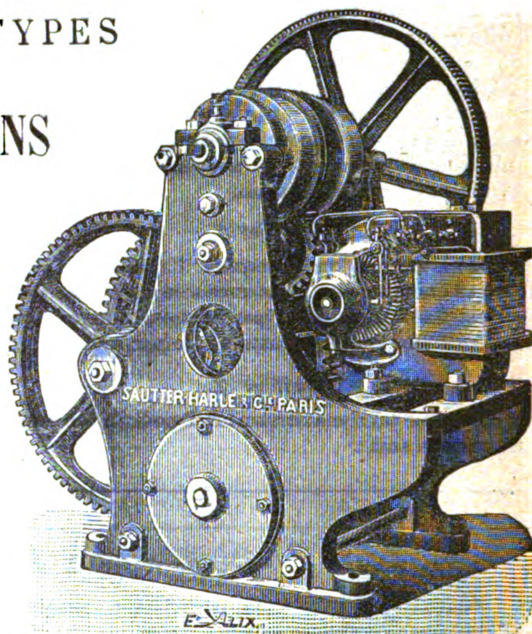
MONTE-CHARGES

GRUES

TRANSBORDEURS

ET A

l'outillage industriel



SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux et Usine à vapeur

89, rue de Tocqueville
PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS

Envoi franco sur demande.

TÉLÉPHONE

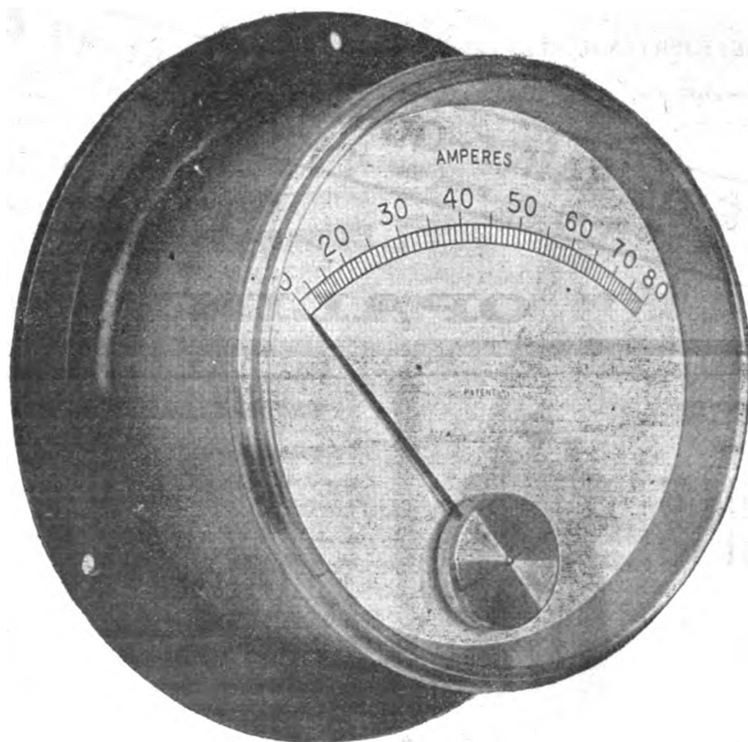
Digitized by Google

VOLTMÈTRES & AMPÈREMÈTRES

INDUSTRIELS

SOIGNEUSEMENT ÉTALONNÉS

Système EVERSHED



Ampèremètre industriel, d'après une photographie sans retouche.
(Cadran de 152 millimètres de diamètre.)

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DU DERNIER PRIX-COURANT

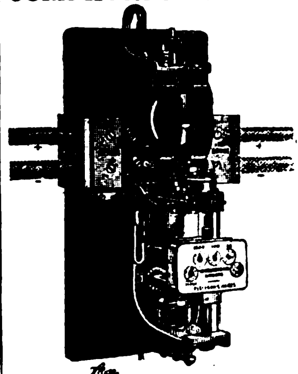
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.
Solidité exceptionnelle.

Tasseaux
Crémaillères. Isolateurs.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.
Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION
de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

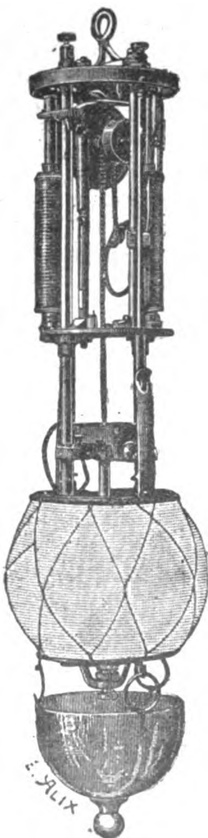
sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1895)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS



LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

Construction, Réglage et Débit (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque **Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890** DITE

LAMPE PUTEAUX

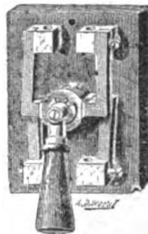
MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE-CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE
DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

Toute heure commencée sera comptée pour une heure.

L'abonnement à l'heure comporte pour l'abonné le droit de disposer de l'énergie électrique pendant une période de temps quelconque comprise entre cinq heures du matin et onze heures du soir, au cours de chacun des jours de l'année, avec l'obligation de payer à la fin de chaque mois la consommation d'énergie électrique pour la durée totalisée des consommations effectuées du mois, et, en tout cas, pour un minimum de cent cinquante heures par mois.

L'abonnement à l'année comporte pour l'abonné le droit de disposer de l'énergie électrique pendant douze heures au cours de chacun des jours de l'année, cette durée de douze heures pouvant, au gré de l'abonné, être répartie par périodes quelconques entre cinq heures du matin et onze heures du soir.

Si la durée totale des consommations pendant une journée dépasse douze heures, les heures supplémentaires seront payés suivant le tarif à l'heure. L'abonne n'aura droit à aucune déduction pour les journées au cours desquelles la durée des consommations aura été moindre que douze heures.

Abaissement facultatif des taxes.

Art 37. — Le concessionnaire pourra, s'il le juge convenable, abaisser les taxes au-dessous des limites déterminées par les tarifs maxima.

Les taxes ainsi abaissées ne pourront être relevées qu'après un délai de trois mois.

Toute modification du tarif sera portée à la connaissance du public par des affiches placardées aux usines et dans les communes intéressées un mois avant l'époque fixée pour la mise à exécution.

La perception des tarifs modifiés ne peut avoir lieu qu'avec l'homologation du ministre des travaux publics.

Services accessoires.

Art. 38. — En dehors des tarifs fixés en vertu des articles 33 et 37 ci-dessus, le ministre des travaux publics ou, en son nom et d'après ses instructions, le préfet arrête annuellement, sur la proposition du concessionnaire, les taxes relatives aux services accessoires non prévus au présent cahier des charges, dont le concessionnaire viendrait à se charger dans l'intérêt de la bonne exploitation de la concession.

(*A suivre.*)

***

Les dangers des installations électriques.

L'*Electrician* du 16 juillet publie le rapport de la Commission spéciale chargée par le Board of Trade d'inspecter les installations électriques. Ce rapport contient, notamment, un tableau dans lequel se trouvent exposées les causes qui ont déterminé la mort des victimes de l'électricité dans les 26 stations centrales visitées par la Commission. Plusieurs des 16 accidents relatés sont dus à l'inexpérience ou à l'imprudence des victimes, et deux de ces victimes ont trouvé la mort en voulant secourir d'autres personnes légèrement atteintes. Le rapport recommande à ceux à qui il pourra être donné de porter secours aux foudroyés, de s'entourer des précautions voulues pour ne pas subir le même sort et surtout de conserver leur sang-froid.

***

L'éclairage de la Chambre des lords à Londres.

Plus heureux que nos représentants, qui attendent depuis de longues soirées l'installation au Palais-Bourbon et au Luxembourg de la lumière électrique, les membres de la Chambre des lords et de la Chambre des Communes vont voir disparaître complètement, sous peu, du palais de Wesminster la pâle et surannée lueur du gaz.

De la Chambre des lords, qui bénéficie depuis deux ans du flamboiement de l'incandescence, le nouvel éclairage a gagné la buvette, le restaurant, la bibliothèque. Quand les travaux seront terminés, le siège du parlement britannique contiendra plus de 5000 lampes électriques.

Comme dix ans se sont écoulés entre le vote du projet et l'exécution, espérons qu'en 1907 nos sénateurs et nos députés n'auront rien à envier aux lumières des législateurs anglais.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

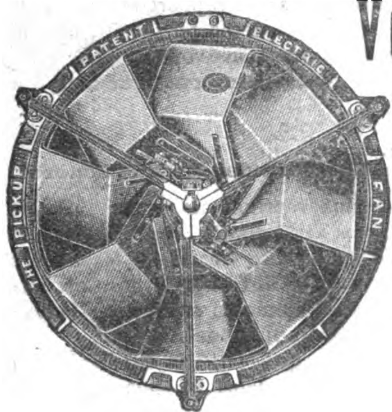
Digitized by Google



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

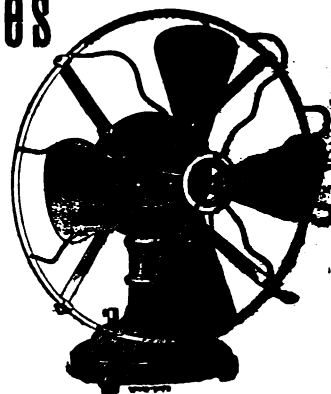
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



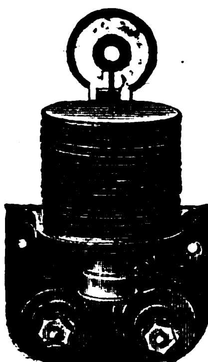
E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

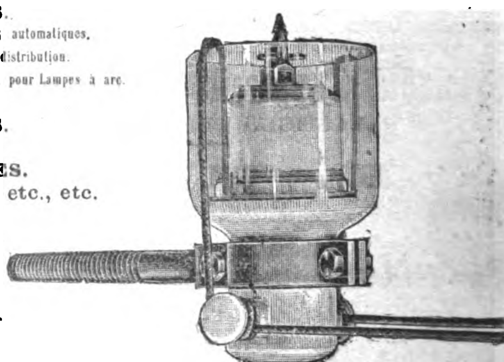
VOIGT & HAEFFNER

LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.
RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS

BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX.....

Digitized by Google

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* **1856**, **58** *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

266.415. — Lee. — Perf. aux batteries secondaires (27 avril 97).

266.418. — Bouchet. — Electro-aimant (27 avril 97).

266.446. — Société insdustrielle des Téléphones. — Instruments de mesures électriques (28 avril 97).

266.450. — Chalas. — Pile marine (28 avril 97).

266.489. — Weber. — Lampe à arc (30 avril 97).

266.499. — Watson et King — Système d'interrupteur pour circuit primaire de bobines d'induction ou autres (30 avril 97).

266.525. — Verley. — Perf. dans l'épuration des jus sucrés au moyen de l'ozone (1er mai 97).

266.526. — Verley. — Mode de production de l'effluve électrique et son application à la production insdustrielle de l'ozone (1er mai 97).

266.537. — André et Silbermann. — Chemin de fer électrique de montagne exploité à l'aide d'une dynamo régénératrice (3 mai 97).

266.541. — Quaintaine, Lebsch et Weil. — Procédé de nickelage, dorure, argenture, etc., de l'aluminium (3 mai 97).

266.564. — Kornfeld. — Microphone à contacts synchroniques pour la transmission à grande distance (3 mai 97).

266.570. — Javelier. — Téléphones et instruments de musique pour sourds et muets (4 mai 97).

266.588. — Klein. — Perf. aux téléphones (4 mai 97).

266.591. — Eaton. — Perf. aux appareils télégraphiques (4 mai 97).

266.606. — Westinghouse Electric Company Limited. — Perf. aux moteurs à courants alternatifs (4 mai 97).

266.608. — Westinghouse Electric Company Limited. — Commande des moteurs électriques (4 mai 97).

266.624. — Kaiser. — Système d'écoutoir-résonnateur applicable au téléphone, au phonographe et à tous les appareils transmettant des vibrations sonores (4 mai 97).

266.642. — Crouan. — Disposition pour inflammateur électrique des moteurs à gaz ou à pétrole (5 mai 97).

266.649. — Farcot. — Perf. dans les machines à fer tournant et à courants mono et polyphasés (5 mai 97).

266.678. — Félu. — Flambeau ou chandelier portatif propre à l'éclairage électrique (6 mai 97).

266.683. — Société anonyme des Applications de l'Électricité. — Système de mise en marche des ascenseurs électriques (6 mai 97).

266.689. — Société Christofle et Cie. — Moyen de dorer et d'argenter les métaux (7 mai 97).

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

EXCURSIONS

Organisées avec le concours de l'agence des « Voyages Économiques ».

EXCURSION EN CORSE

DÉPART DE PARIS LE 5 OCTOBRE. RETOUR LE 21 OCTOBRE

Itinéraire : Paris, Nice, Bastia, le Cap Corse, l'Ile Rousse, Calvi, Corté, Ajaccio, Propriano, Sartène, Bonifacio, Marseille, Paris.

PRIX : 1re classe **350** fr. 2e classe **300** fr.

Les prix indiqués ci-dessus comprennent les billets de chemins de fer, le logement, la nourriture, le transport en voitures et en bateaux, etc... sous la responsabilité de l'Agence des « Voyages Économique ».

Les souscriptions sont reçues aux bureaux de l'Agence des Voyages Économiques, 10 rue Auber et 17 rue du Faubourg-Monmartre, à Paris.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à **TROLLEY AÉRIEN**

Système WESTINGHOUSE à **CONTACTS SUPERFICIELS**

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à **TRACTION MIXTE**

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie

43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43

PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ELECTRIQUES

LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

ANCIENNE MAISON BOURDON

FILS & CABLES

POUR L'ÉLECTRICITÉ

R. ALLIOT

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

25 bis, Rue Saint-Ambroise, 25 bis

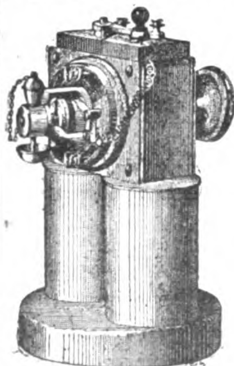
PARIS

TÉLÉPHONE

DOIGNON, INGÉN.-CONST.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

85, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS

pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.

Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges

Ventilateurs et

Pompes électriques

etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Léonardi, Londres. — Reçu votre envoi, merci.

Dr M., Saint-Paul. — Reçu lettre, vous répondrons par lettre.

M. Leroy, Persan. — Reçu lettre, vous répondrons d'ici peu. Le rédacteur de l'article vous donnera renseignements demandés.

L. B. — Ce système est très pratique. Vous pouvez l'employer sans aucun inconvénient.

Abonné 2047. — Cela nécessite une étude préalable. Ne pourrons vous donner renseignements demandés que dans une huitaine de jours.

C. R. — Vous n'avez qu'à installer un appareil enregistreur. C'est le plus sûr moyen de contrôle.

X., à Montevideo. — Votre envoi est parti depuis huit jours.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La traction et l'éclairage électriques en France.

Béziers (Hérault). — M. le maire a signé le traité de rétrocession des tramways électriques de Béziers, attribués à MM. Joseph Chassary et Henri Merlin, en date du 16 août dernier.

Ces messieurs ont constitué, sous le nom de « Compagnie de tramways électriques de Béziers et extension », une Société anonyme au capital de un million de francs, pour construire et exploiter le réseau.

Ils ont aussi, par avance, donné satisfaction à l'obligation que leur imposait l'article 16 du traité de rétrocession, de constituer une Société anonyme qui leur serait substituée dans le délai de six mois, à partir de la déclaration d'utilité publique.

L'étude du projet de construction se poursuit avec la plus grande activité. Cinq agents sont chargés d'établir les plans.

L'enquête réglementaire sera ouverte avant la fin de l'année 1897.

Les entrepreneurs ont déjà visité un certain nombre de terrains pour y établir l'usine électrique, ainsi que les ateliers de réparation et de remise des voitures.

Douai (Nord). — Le décret relatif au tramway électrique de Douai-Dorignies-Aniche est actuellement soumis à la signature du ministre des travaux publics et paraîtra dans quelques jours. Sur la proposition du Maire, de chaleureux remerciements sont votés à M. Paul Hayez, député, dont l'activité et le dévouement ont réussi à mener l'affaire à bonne fin.

M. Cavroy s'associe pleinement au vote émis; il désirerait cependant que des remerciements soient également votés à M. Dislère qui, au conseil d'Etat, a défendu avec zèle les intérêts de la ville et fait donner un avis favorable au projet. La proposition de *M. Cavroy* est également adoptée.

A propos du tramway électrique, *M. le Maire* fait remarquer que les travaux des passages supérieurs, à la porte de Lille et à la porte de Valenciennes sont suspendus. Les routes de Lille et du faubourg de Valenciennes, si fréquentées, sont impraticables; si cela continue, dans deux ans on pataugera encore dans la boue.

M. le Maire propose au conseil d'émettre un vœu semblable à celui voté par le conseil d'arrondissement dans sa séance de lundi, vœu qui sera transmis à M. le Préfet du

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

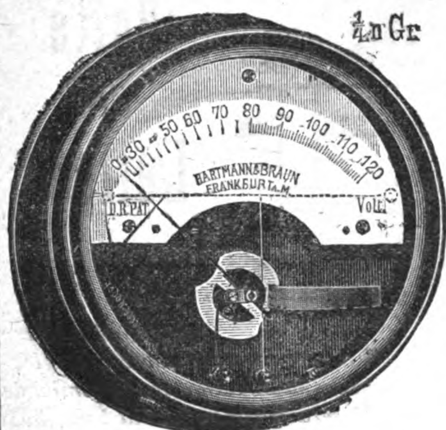
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

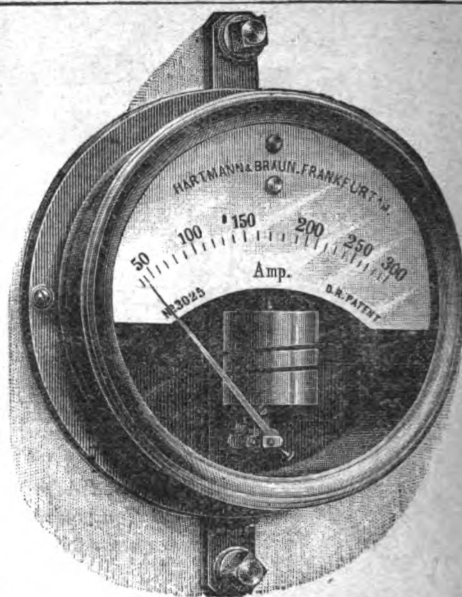
Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

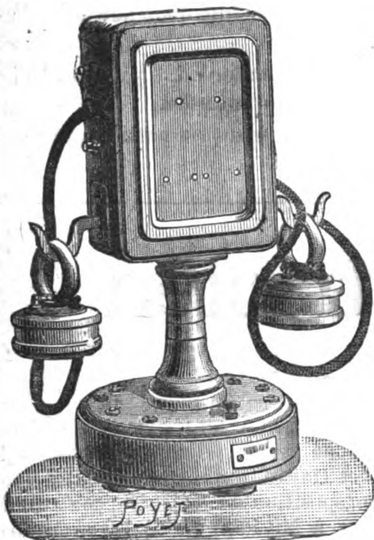
SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES



VOLTMÈTRES
ET
AMPÈREMÈTRES
électromagnétiques et caloriques
VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES
AMPÈREMÈTRES
POUR HAUTES TENSIONS
OHMMÈTRES
WATTMÈTRES
ENREGISTREURS, COMPTEURS
Appareils pour les mesures d'isolement, de conductibilité et de capacité.
PHOTOMÈTRES



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER & C°, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES
APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX
TRANSMETTEURS
ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES
SONNERIES
PILES A OXYDE DE CUIVRE
GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(Modèle d'Arsonval)

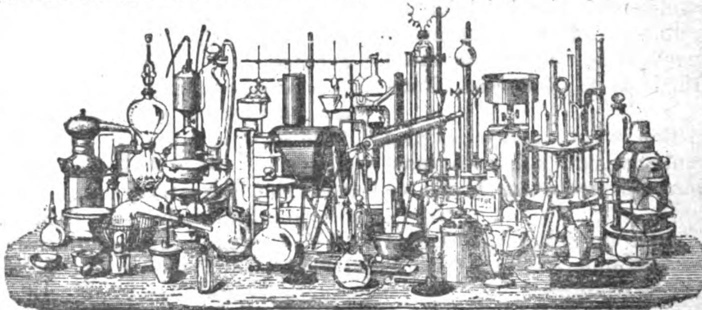
MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR
16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris
Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

Nord, peur obtenir que les passages supérieurs soient continués et achevés dans le plus bref délai possible.

M. le Maire ajoute qu'il ne sait à quoi attribuer le retard des travaux; est-ce faute d'argent ou lenteur de la part de l'entrepreneur? Ce qui est certain, c'est que le chemin de fer du Nord a payé les 150000 francs représentant sa quote-part dans les travaux, la ville a également versé 75000 fr., tandis que l'Etat n'a pas versé un centime.

S'il est nécessaire, *M. le Maire* mettra de nouveau à contribution le dévouement de M. Hayez aux intérêts de la ville, pour qu'il agisse auprès du ministre des travaux publics afin que les travaux soient terminés dans le plus bref délai possible.

Le vœu présenté par *M. le Maire* est adopté.

LIMOGES (Haute-Vienne). — Les travaux de construction de l'usine sont aujourd'hui terminés, et l'on peut dire sans exagération que celle-ci est magnifique. Elle occupe, comme on sait, un vaste emplacement sur le bord de la Vienne, à côté du pont Saint-Etienne, et elle ressortira davantage encore d'ici quelque temps. Ce vieux quartier, en effet, est couvert actuellement d'anciennes et laides bâtisses, mais celles-ci vont bientôt disparaitre pour faire place à de larges quais, et cette partie de la ville, pour l'instant assez mal partagée, en deviendra l'une des plus belles. Il en résultera nécessairement pour le quartier une plus-value qui profitera toujours à la Compagnie en augmentant la valeur de son immeuble.

En ce qui concerne la machinerie, les trois grandes chaudières sont arrivées, et l'on était en train de les mettre en place.

Les massifs destinés à recevoir les deux groupes de machines à vapeur et de dynamos sont également prêts, et le premier de ces groupes est parti depuis plusieurs jours des ateliers de la Société de construction de Belfort.

Les chaudières viennent aussi de la Société de Belfort.

C'est dire que cette partie de l'usine, la plus importante à coup sûr, ne laissera rien à désirer, pas plus que la construction elle-même.

En même temps qu'on travaille ainsi avec la plus grande activité à l'installation de l'usine, on a construit les postes des transformateurs à placer sur un certain nombre de points pour la transformation des courants à haute tension, et l'on a commencé les tranchées dans les rues. Dans plusieurs rues les fils eux-mêmes sont posés.

En sorte que, avant la fin de l'année, la Compagnie pourra fournir aux habitants la lumière et la force.

On avait, un instant, eu la pensée de commencer à fonctionner plus tôt, au moyen de machines provisoires. Il avait même été question de produire ainsi de l'énergie dès le mois de mai. Mais soit à la Ville, soit à la Compagnie, l'on a reconnu l'inutilité d'aller aussi vite et d'imposer, par suite, à l'entreprise une dépense qu'aucun avantage bien réel ne fût venu compenser. On a donc mieux aimé ne procéder qu'à l'installation définitive qui, du reste, ne se sera pas fait attendre, puisque en moins d'un an — la création de la Compagnie ne remonte qu'au mois d'octobre dernier — une ville de l'importance de Limoges se trouvera dotée d'un centre électrique suffisant pour faire face, pendant quelque temps, aux premiers besoins de la consommation.

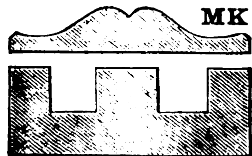
Nous disons pendant quelque temps, parce que, en effet,

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

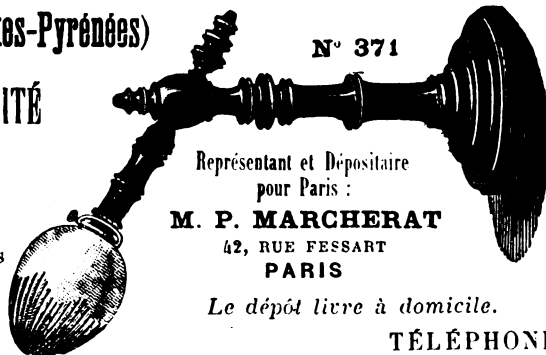
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



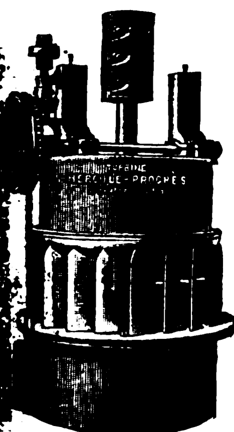
Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

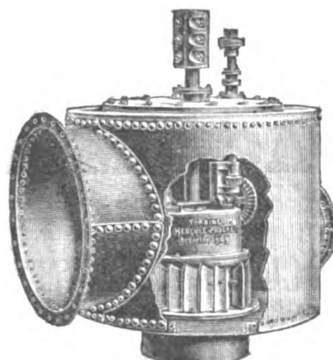
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

PARIS — 22, rue Laugier, 22 — PARIS



VOLTS-MÈTRES

ET

AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

Envoi franco du tarif sur demande.

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES

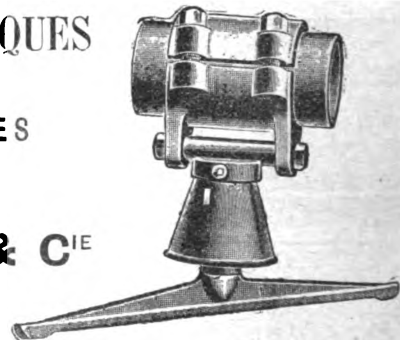
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A

MM. E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, 12

PARIS



ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

nous avons la conviction, et nous avons pu constater que cette conviction est unanimement partagée par tout le monde à Limoges, qu'il faudra rapidement sept ou huit fois plus de force électrique que n'en pourra, tout d'abord, fournir la Compagnie.

Mais, protégée qu'elle est par sa concession de *soixante-quinze ans*, celle-ci n'aura qu'à prendre alors les meilleures mesures pour faire face, dans les conditions les plus sûres pour elle-même, aux demandes de la clientèle.

En résumé donc, à mesure qu'on approche de l'ouverture de l'exploitation, l'opinion la plus favorable à la Compagnie ne fait que s'accentuer encore, et si tous les intéressés pouvaient se rendre compte par eux-mêmes et sur place, comme nous venons de le faire, de l'importance et de l'avenir de leur affaire, ils seraient pleinement satisfaits.

Nous espérons, en tout cas, qu'ils liront avec plaisir les renseignements qui précèdent et si ces renseignements contribuent à donner à quelques-uns de nos lecteurs, étrangers à cette affaire, le désir d'en devenir actionnaires, nous en serons enchantés pour eux, parce que nous sommes persuadés que nous leur aurons, par là même, rendu service.

***

L'industrie française en Roumanie.

Notre industrie française vient de remporter un succès en Roumanie.

Le port principal de la Roumanie sur la mer Noire est Kustendjé. Afin de l'améliorer et d'embellir en même temps la ville, le maire avait décidé de grands travaux publics, l'éclairage à la lumière *électrique*, le percement de boulevards, la construction d'aqueducs, l'établissements de jardins publics, etc.

Ces travaux ont été confiés à une Société française d'entrepreneurs.

***

Demande de concession pour une distribution d'énergie électrique dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel, formée par M. Farigoule, négociant, demeurant au Puy (Haute-Loire)

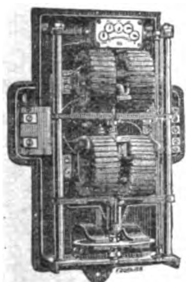
CAHIER DES CHARGES (*suite*).

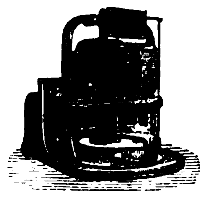
Revision des tarifs maxima.

Art. 39. — 1° A toute époque après l'expiration de la quinzième année de la concession, les tarifs maxima pourront être abaissés d'office, en vertu d'un décret rendu en conseil d'Etat sur le rapport du ministre des travaux publics, dans le cas où il serait établi par expert que l'emploi de procédés nouveaux ou de perfectionnements, tant pour la transformation du travail brut de moteurs hydrauliques ou à vapeur en énergie électrique que pour la distribution de cette énergie, a diminué le prix de revient du watt livré au consommateur.

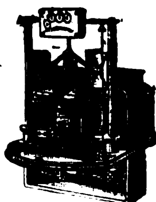
(*Voir la suite page XVII.*)

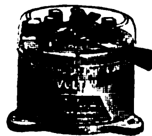
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succ^r
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU


Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TELÉPHONE

Digitized by Google



TÉLÉPHONES
POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, *Rue d'Aboukir*, *PARIS*

SONNERIES

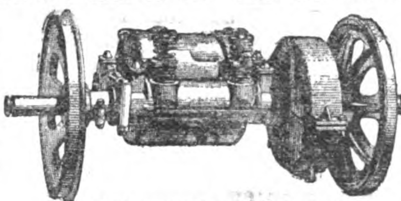


ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER
SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

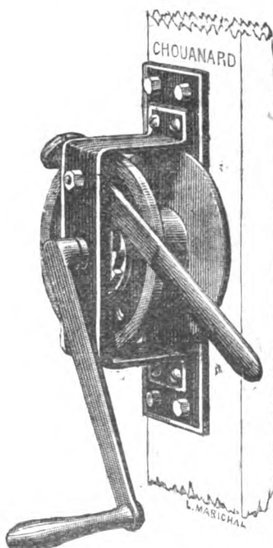
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

AUX FORGES DE VULCAIN
3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

2° Le prix de revient initial du watt sera déterminé, sur l'initiative du ministre des travaux publics, au cours de l'une des cinq premières années de l'exploitation, par une commission de trois experts : un nommé par le ministre des travaux publics, un par le concessionnaire, et le troisième par le président du tribunal civil du Puy.

En cas de non-désignation de l'expert par le concessionnaire, il sera procédé à cette désignation par le président du tribunal civil;

3° Le prix de revient, au moment de la revision du tari ordonné par le ministre des travaux publics, sera déterminé par une commission constituée suivant les mêmes règles.

4° Le concessionnaire sera tenu de donner aux experts tous les renseignements, documents, livres et pièces de comptabilité utiles à l'accomplissement de leur mission, et de les mettre en mesure de faire toutes les constatations et expériences que ces experts jugeront nécessaires.

5° Les experts établiront, d'après la comparaison entre les divers éléments du prix de revient unitaire actuel et du prix de revient unitaire initial, la partie de la diminution du prix de revient du watt livré au consommateur, qui résulte de procédés nouveaux ou de perfectionnements. Ils constateront, d'autre part, quelle a été la quantité totale d'énergie électrique effectivement produite pendant la moyenne des trois dernières années précédant l'expertise. Le produit de cette quantité totale par la partie de la diminution du prix de revient unitaire résultant de procédés nouveaux ou de perfectionnements donnera le bénéfice dont les deux tiers doivent être employés en abaissement des tarifs comme il est dit au paragraphe 7 ci-après.

Enfin les experts établiront quelle a été, pour les trois dernières années, la répartition de la quantité totale annuelle moyenne d'énergie électrique produite entre les divers emplois correspondant aux divers tarifs en vigueur.

6° Tous les frais d'expertise seront à la charge exclusive du concessionnaire.

7° Les tarifs seront abaissés par le décret prévu au paragraphe 1er, de manière à faire profiter les abonnés des deux tiers du bénéfice calculé conformément au paragraphe 5 ci-dessus.

8° Dans le cas où le concessionnaire entraverait d'une manière quelconque la mission des experts, il sera tenu de subir les nouveaux tarifs que le gouvernement imposerait d'office d'après son appréciation.

9° A la suite de la première revision, il pourra être procédé, dans les mêmes formes, à d'autres revisions d'office, deux revisions successives seront séparées par un intervalle d'au moins dix ans.

Art. 40. — La revision des tarifs maxima entraîne de plein droit l'annulation des taxes abaissées qui auraient été mises en vigueur en vertu de l'article 37.

Les taxes inférieures aux nouveaux tarifs maxima ne continuent en conséquence à être perçues que si elles ont été de nouveau l'objet de propositions du concessionnaire et de l'homologation ministérielle.

Perception des taxes.

Art. 41. — La perception des taxes doit être faite d'une manière égale pour tous sans aucune faveur.

Toute convention contraire à cette clause est nulle de droit.

Cette clause ne s'applique pas, toutefois, aux traités qui pourraient intervenir, moyennant l'approbation du ministre des travaux publics, entre le concessionnaire d'une part, et, d'autre part, l'Etat, le département, les communes, les établissements publics ou les concessionnaires de services publics.

Contrôle des perceptions.

Art. 42. — Pour assurer l'exécution des articles précé-

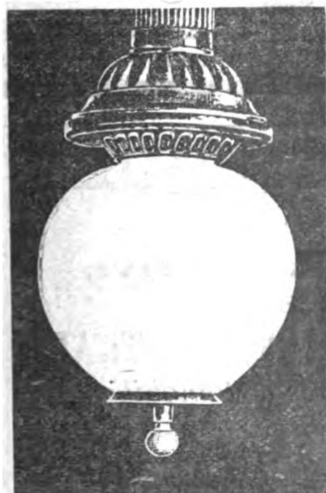
LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

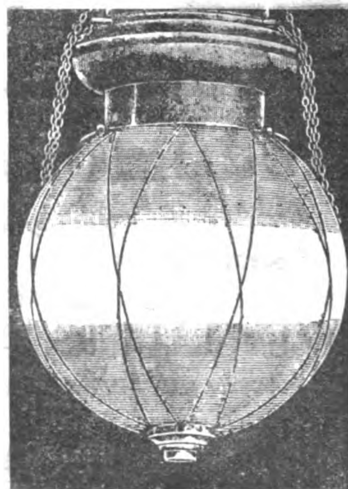
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

et de tout repos

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours AVEC ombre.



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons.
100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

MICA ET **FIBRE**

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge.

TÉLÉGRAMMES CESPIR PARIS

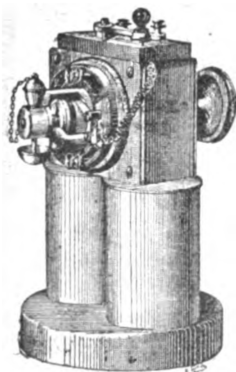
TÉLÉPHONE N° 14780

FAIENCE ET **PORCELAINE**

DOIGNON, INGÉN.-CONST.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

85, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

Ancienne Maison GODIN

SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE

DEQUENNE & CIE

A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE

A L'ÉLECTRICITÉ

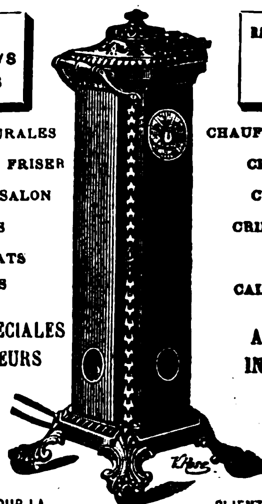
BREVETÉS S. G. D. G.

seuls concessionnaires pour la France et la Belgique

des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉCHAUFFEURS SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS

E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés **W.-A. BŒSE**, brevetés **S. G. D. G.**

SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE

GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE

ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles

ALFRED DININ (E. C. P.)

Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.

TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

dents, le concessionnaire devra soumettre à l'approbation du ministre des travaux publics les modèles des polices d'abonnement; les agents du contrôle auront, à toute époque, le droit de procéder à la vérification des polices consenties ainsi que des encaissements correspondants.

TITRE V

CONDITIONS GÉNÉRALES

Durée de l'exploitation.

Art. 43. — Le terme de la concession est fixé au 14 mars 1941.

Art. 44. — Le concessionnaire conservera, pendant la durée de la concession, ainsi qu'à l'expiration comme en cas de retrait de cette concession, la propriété de tous ses immeubles et de tout son matériel.

Retrait de la concession.

Art. 45. — La concession pourra être retirée, sans indemnité, à toute époque, pour un motif d'intérêt public, par un décret rendu en conseil d'Etat après enquête.

Déchéance de la concession.

Art. 46. — Si, dans les six mois qui suivront la promulgation de la loi approuvant la concession, le concessionnaire n'a pas versé intégralement le cautionnement fixé au paragraphe 2 de l'article 54, ou si, dans le délai d'un an, il ne s'est pas mis en demeure de commencer les travaux et ne les a pas effectivement commencés, il pourra être déclaré déchu par le ministre des travaux publics, sauf recours au conseil d'Etat. Dans ce cas, les sommes qui auraient été déposées par lui à titre de cautionnement deviendront la propriété de l'Etat et lui resteront acquises.

Si le concessionnaire n'a pas terminé ses ouvrages et n'a pas mis ses canalisations en état d'exploitation dans les délais résultant de l'article 4, ou s'il n'a pas rempli les obligations qui lui sont imposées par le présent cahier des charges, la déchéance pourra, après une mise en demeure restée sans effet, être prononcée par le ministre des travaux publics, sauf recours au conseil d'Etat.

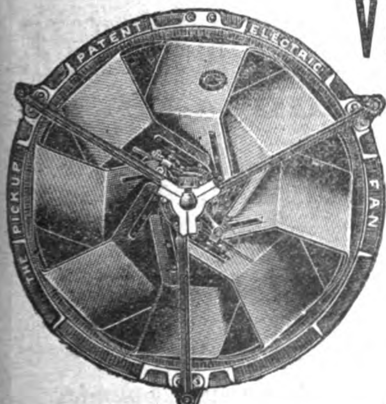
Les dispositions qui précèdent cesseraient d'être applicables et la déchéance ne serait pas encourue au cas où le concessionnaire n'aurait pu remplir ses obligations par suite de circonstances de force majeure régulièrement constatées.

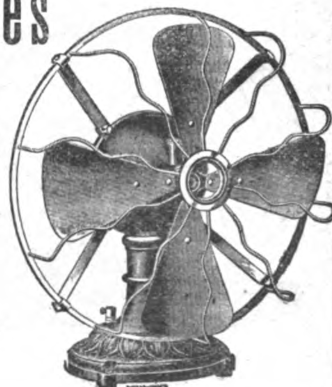
La déchéance définitivement prononcée a pour effet d'annuler l'acte de concession.

Art. 47. — Dans les trois mois qui suivront le retrait, la déchéance ou l'expiration de la concession, le concessionnaire devra enlever toutes les installations par lui faites sur les voies publiques, faute de quoi il sera procédé d'office et à ses frais à leur enlèvement.

Impressions en tous genres
JOURNAUX — REVUES
CATALOGUES
LIVRES — AFFICHES
TRAVAUX DE VILLE
L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS
18, rue des Fossés-Saint-Jacques.
PARIS
(PRÈS LE PANTHÉON)
TÉLÉPHONE 806-44
SPÉCIALITÉ DE
PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS
pour MM. les CONSTRUCTEURS
PRIX MODÉRÉS
Envoi de prix sur demande par retour du courrier.

Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.





POSTES TÉLÉPHONIQUES

ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance

SYSTÈME

DECKERT



MODÈLE COMBINÉ,

MURAL, TRANSPORTABLE

ET POUR

LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR

et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger.

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, Paris.

LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 400,000 FR.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.

Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.

Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.

Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.

Pile LACOMBE Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.

Charbons pour microphones. Qualité supérieure.

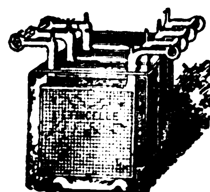
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

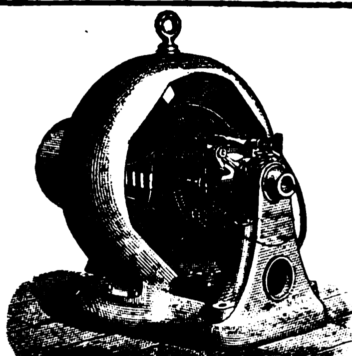
ÉCLAIRAGE — NAVIGATION



TRACTION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· S^T ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

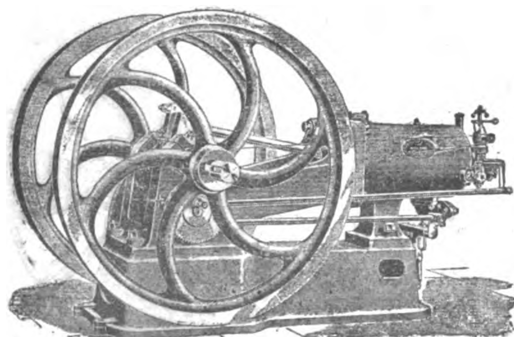
· *LUMIÈRE* · *TRANSPORT D'ÉNERGIE* · *ÉLECTROLYSE* ·

ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande



SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Rachat de la concession.

Art. 48. — Dans le cas où l'administration voudrait évincer le concessionnaire avant l'expiration de la concession, sans être en droit d'invoquer un motif d'intérêt public ni une infraction justifiant la déchéance, elle aura le droit de racheter la concession dans les conditions prévues à l'article suivant.

(*A suivre.*)

A VENDRE

4 dynamos neuves, construction Edison, 200 ampères, 400 volts.

S'ADRESSER A

Henri MUJER et Cie,

58, rue de la Verrerie.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

Danion (L). *Traitement électrique et thermo-électrique du rhumatisme, de la goutte et des affections articulaires en général.* Examen et photographie des articulations par les rayons X. In-8°, 12 pages. (Clermont, imp. Daix frères).

Malagoli (R). *Sur le décalage de phase produit par un polariseur introduit dans un circuit à courant alternatif.* In-4°, 15 pages, avec figures. (Paris, G. Carré et Naud).

Armengaud. *Le Vignole des mécaniciens.* Études sur la construction des machines. 3e édition, Un vol. grand in-8°, III, 724 pages avec figures. (Paris, Bernard et Cie).

Brylinski (E). *Sur la résistance des conducteurs en courant variable.* In-4°, 31 pages (Paris, G. Carré et C. Naud).

Costa (G). *Traction électrique des tramways par accumalateurs avec récupération.* In-8°, 11 pages avec figures (Marseille, imp. Barthet).

Becker (H). *Manuel d'Electrochimie et d'Electrométallurgie.* Un vol. in-8°, de 520 pages avec 141 figures et 2 planches. Prix broché : 10 fr. (Paris, J. Fritsch).

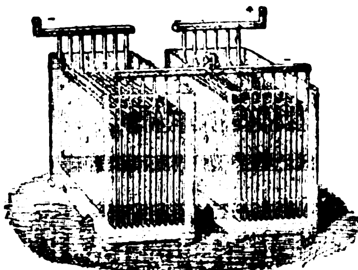
Magnan (J. M). *Du traitement de l'ozène par l'électrolyse interstitielle* (thèse). In-8°, 56 pages (Bordeaux, imp. Gounouilhou).

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

TÉLÉPHONE — MAISON FONDÉE EN 1860 — TÉLÉPHONE

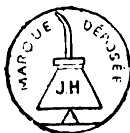
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets

MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE



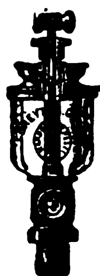
R. HENRY

Constructeur-Mécanicien.



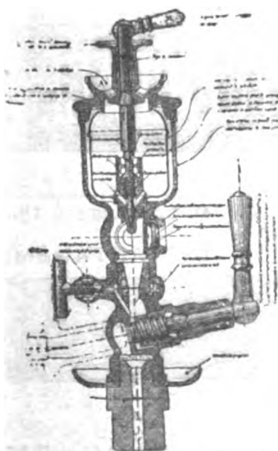
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris

POUR PALIERS



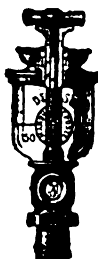
SYSTÈME J. HOCHGESAND

POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES

POUR Têtes de Bielles



BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE

CAOUTCHOUC

SOUPLE ET DURCI

TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES

GUTTA-PERCHA

CONSTRUCTION DE

CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

97, Boul. Sébastopol PARIS

THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)

USINES :

PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)

Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881

Envoi **franco**, sur demande de **Tarifs**, comprenant tous les articles de notre fabrication.

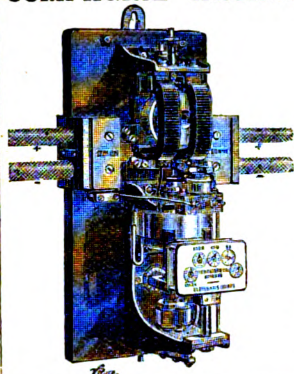
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

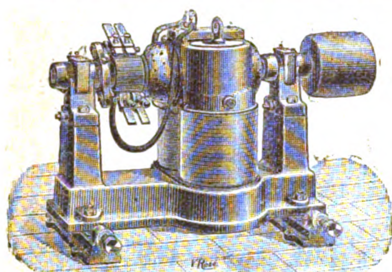
Pour Courants continus et alternatifs

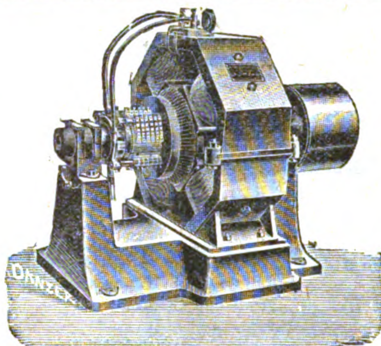
LECTURE DIRECTE ET FACILE

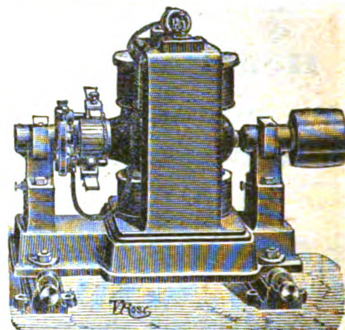
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — Départ du moteur aussi sûr pour les faibles que pour les grands débits. — Influence de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

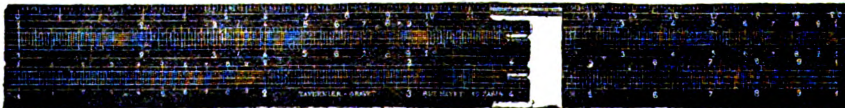
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE·ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868. Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU COLONEL GOULIER

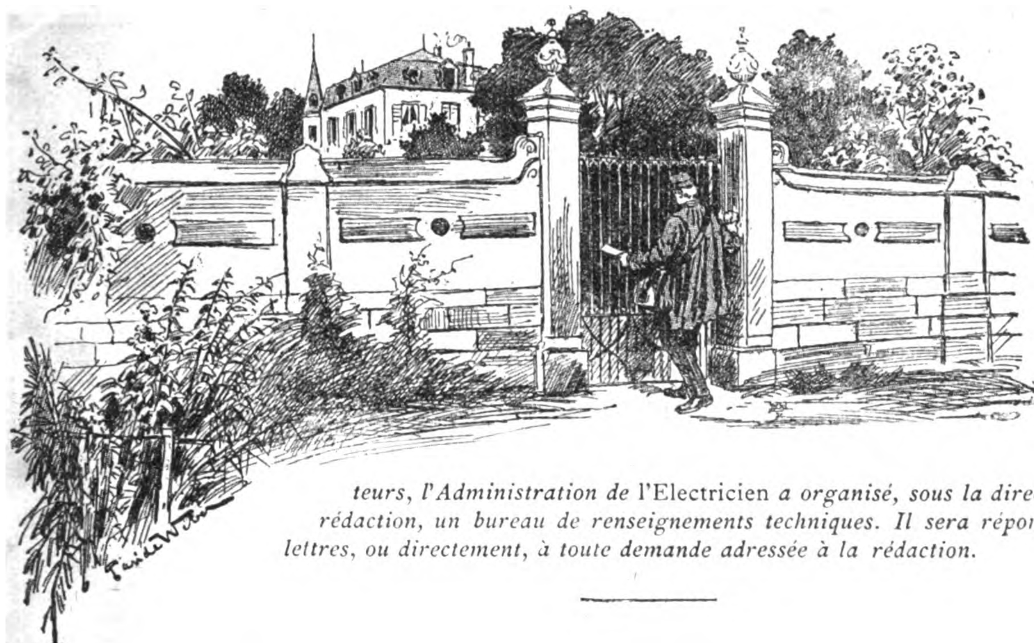
TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

P. F., Paris. — La circulaire du ministre des travaux publics réglementant les canalisations électriques a été publiée dans le tome VI de *l'Electricien*. Elle est toujours en vigueur.

J. F., à Vernon; L. D., à Lille et un électricien à Bordeaux. — Le potentiomètre décrit dans le nº 350 de *l'Electricien* est construit par la maison Elliott frères, de Londres, 101 et 102, Saint-Martin's-lane.

N. K. — Reçu votre envoi. Nous utiliserons volontiers les documents envoyés.

Léonardi, Londres. — Rien de cassé, nécessaire fait. Envoyez au moment voulu, traduction française qui sera la bienvenue.

Un électricien à L. — Nous ferons paraître successivement les règlements sur les installations applicables en Autriche, aux États-Unis et en Angleterre. Ces documents sont entre nos mains et nous les faisons traduire.

P. L. — C'est une question bien spéciale qui n'intéresserait pas nos lecteurs.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

FÉDÉRATION GÉNÉRALE PROFESSIONNELLE DE MÉCANICIENS-CHAUFFEURS

Année 1897-98. — Cours d'électricité industrielle.

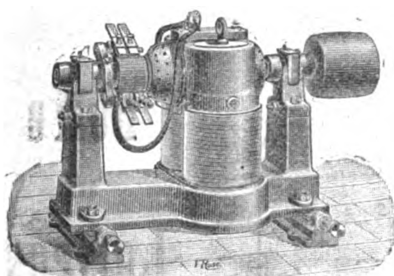
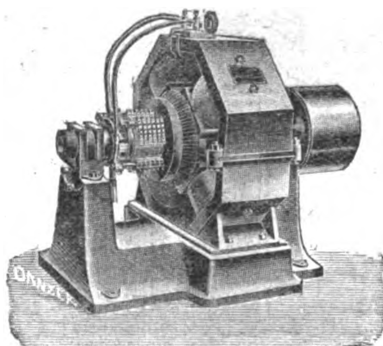
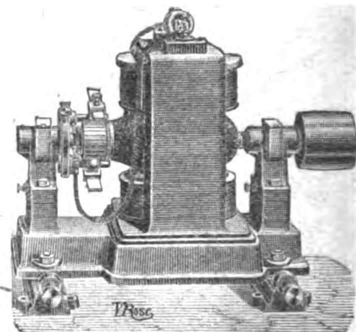
ARRONDᵗ	DÉSIGNATION DES COURS	PROFESSEURS	LOCAUX OU ONT LIEU LES COURS	JOURS ET HEURES	DATE DE RÉOUVERT.
IVᵉ	Electricité industrielle. (2ᵉ année.)	M. J. Laffargue.	Mairie du IVᵉ arrondissement.	Jeudi, 8 h. 1/2 s.	14 oct.
	Electricité industrielle. (1ʳᵉ année.)	M. Hommen.	Mairie du IVᵉ arrondissement.	Mardi, 9 h.	19 oct.
Xᵉ	Electricité industrielle.	M. Augé.	Ecole (36, rue Grange-aux-Belles).	Mardi 8 h. 1/2.	19 oct.
XIᵉ	Electricité industrielle.	M. Soulier.	Lycée Voltaire (101, av. de la Républ.)	Vend., 8 h. 1/2.	15 oct.
XIIᵉ	Electricité industrielle.	M. Carol.	Ecole (40, boulevard Diderot).	Vend., 8 h. 1/2.	22 oct.
XIIIᵉ	Electricité industrielle.	M. Nisson.	Ecole (boulevard Arago, 87-89).	Vend., 8 h. 1/2.	22 oct.
XVᵉ	Electricité industrielle.	M. Jumau	Ecole (60, rue Saint-Charles).	Vend., 8 h. 1/2.	29 oct.
XVIIᵉ	Electricité industrielle.	M. Chêneveau.	Ecole (18, rue Ampère).	Vend., 8 h. 1/2.	22 oct.
XVIIIᵉ	Electricité industrielle.	M. Clerbout.	Ecole (63, rue Clignancourt).	Vend., 8 h. 3/4.	5 nov.
XIXᵉ	Electricité industrielle.	M. Vieux.	Ecole (7, rue Barbanègre).	Vend., 8 h. 1/2.	22 oct.
St-Denis.	Electricité industrielle.	M. Lecat.	Ecole (rue de Chateaudun, St-Denis).	Merc., 8 h. 1/2.	20 oct.

Les cours de 2ᵐᵉ année comportent des exercices pratiques qui ont lieu dans diverses usines. Ne sont admis aux cours de deuxième année que les élèves ayant suivi avec succès les cours de 1ʳᵉ année.

Le Président de la Fédération,
F. GUIMBERT.

Le Secrétaire général des cours d'électricité,
J. LAFFARGUE.

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLÉGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

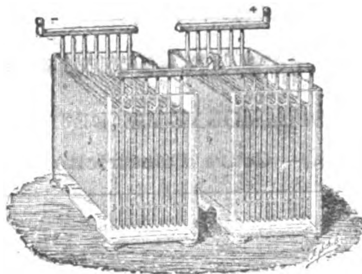
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

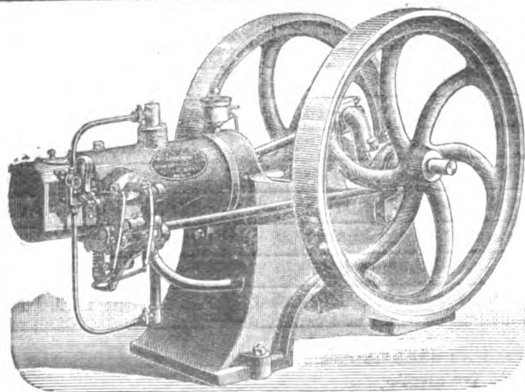
USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.



MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Demande de concession pour une distribution d'énergie électrique dans les communes du Puy, Brives-Charensac, Chadrac, Aiguilhe et Espaly-Saint-Marcel, formée par M. Farigoule, négociant, demeurant au Puy (Haute-Loire)

CAHIER DES CHARGES (*suite*).

Art. 49. — § 1er. Si la procédure du rachat est ouverte par le ministre des travaux publics avant l'expiration de la quinzième année à compter de la promulgation de la loi de concession, l'indemnité due au concessionnaire sera égale en capital à la différence entre :

a) La somme des dépenses réelles de premier établissement et d'exploitation utilement faites jusqu'au moment du rachat, en vue de la production de la distribution d'énergie suivant les conditions du présent cahier des charges; ladite somme devant en outre être majorée de l'intérêt simple à 4 0/0 des dépenses réelles de premier établissement;

b) La somme des recettes brutes acquises jusqu'au moment du rachat, ces recettes comprenant, d'une part, les perceptions acquises suivant les tarifs homologués et, d'autre part, tous les produits accessoires du fonctionnement des ouvrages dont les dépenses de premier établissement auront été prises en compte.

L'Etat aura la faculté soit de payer cette indemnité en capital dans le délai de six mois prévu au paragraphe 5 ci-après, soit de verser chaque année au concessionnaire, pendant la durée restant à courir jusqu'à l'expiration de la concession, une annuité calculée de manière à amortir dans cette durée le susdit capital au taux d'intérêt de 4 0/0.

§ 2. — Si le ministre des travaux publics ouvre la procédure du rachat après l'expiration de la quinzième année, on réglera le prix du rachat en relevant les produits nets annuels obtenus pendant les sept années qui auront précédé celle où le rachat sera effectué; on en déduira les produits nets des deux plus faibles années et on établira le produit net moyen des cinq autres années. Ce produit net moyen formera le montant d'une annuité qui sera due et payée au concessionnaire pendant chacune des années restant à courir sur la durée de la concession. Dans aucun cas, le montant de l'annuité ne sera inférieur au produit net de la dernière des sept années prises pour terme de comparaison.

On calculera le produit net de chaque année en retranchant du produit brut la somme des deux éléments ci-après déterminés :

1° Le total des dépenses réelles valablement inscrites au compte d'exploitation de l'année, non compris celles relatives au renouvellement des ouvrages et du matériel remplacés après usure;

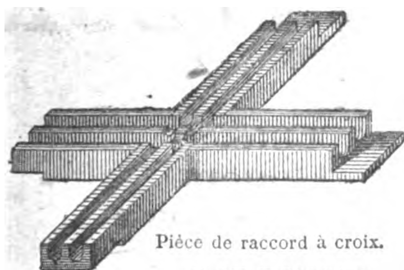
2° L'annuité qui devrait être mise en réserve pour assurer le remplacement des ouvrages et du matériel susceptibles d'usure, dans les délais correspondant respectivement à la nature et au service de chacun.

Ces dispositions ne s'appliquent d'ailleurs qu'aux ouvrages et au matériel nécessaires à la production et à la

Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1894 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

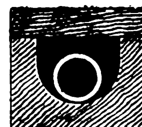
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE



Pièce de raccord à croix.

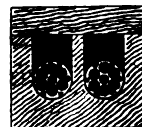
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.



ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains. Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.



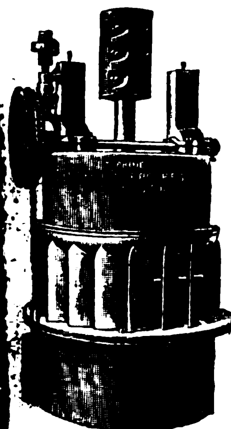
SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

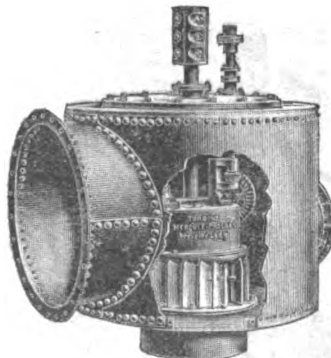
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

*Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR

de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans. Barres. Bandes de tous profils. Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère). Saint-Tropez (Var).
BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy
LYON : 19, Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

FILS & CABLES

ÉLECTRIQUES

pour lumière, transports de force, télégraphie, téléphonie, sonnerie, signaux, mines, etc., etc.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL ET GUTTA-PERCHA

POUR TOUTES APPLICATIONS

TÉLÉPHONE

G. & H. B. DE LA MATHE

Usines à Gravelle Saint-Maurice (Seine), par Joinville-le-Pont.

DÉPOTS : PARIS-LYON-BORDEAUX

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

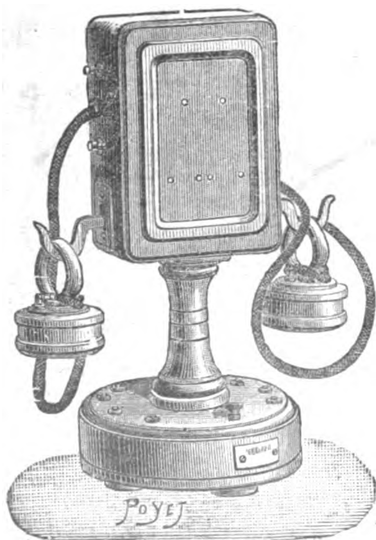
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & C[IE]

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1878

Digitized by Google

istribution de l'énergie, suivant les conditions du présent ahier des charges.

§ 3. — En cas de contestation sur le montant de l'indemité de rachat, il sera statué par le conseil de préfecture, auf recours au conseil d'Etat.

§ 4. — Dans la quinzaine de la notification de l'arrêt xant définitivement le prix du rachat, le concessionnaire ura la faculté de décider qu'il préfère conserver la proriété de ses ouvrages et de son matériel, en enlevant outes les installations par lui faites sur la voie publique, t qu'il renonce en conséquence au prix du rachat.

A défaut d'une telle déclaration du concessionnaire et ans les six mois qui suivront la notification de l'accord u de l'arrêt fixant définitivement le prix du rachat, le inistre des travaux publics devra faire savoir au concesionnaire si l'Etat décide le rachat ou y renonce pour le oment.

§ 5. — Dans le cas où l'État renoncerait au rachat, il upporterait les frais et dépens de la procédure. Dans le as contraire, ces frais et dépens seront à la charge du oncessionnaire.

§ 6. — L'Etat se trouvera, par le rachat, subrogé à tous es droits du concessionnaire sur les ouvrages, le matériel t toutes les dépendances de la concession.

L'Etat aura le droit de retenir, sur l'indemnité de rachat, les sommes nécessaires pour mettre tous les ouvrages et le matériel en bon état d'entretien.

Contributions foncières, redevances.

Art. 50. — Le concessionnaire sera assujetti envers l'État, le département ou les communes, à toutes les contributions établies, ainsi qu'aux redevances qui seront imposées par l'autorité compétente en vertu des lois et règlements en vigueur pour l'occupation du domaine public par les ouvrages de la concession.

Contrôle et frais de contrôle.

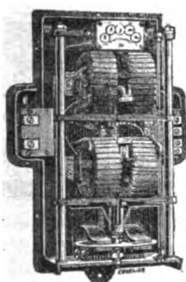
Art. 51. — Le contrôle des travaux et de l'exploitation sera exercé, sous l'autorité du ministre des travaux publics et du préfet, son délégué, par les ingénieurs et agents des ponts et chaussées commis à cet effet.

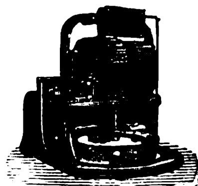
Les frais de contrôle des travaux et de l'exploitation seront supportés par le concessionnaire. Ces frais seront réglés par le ministre des travaux publics. Ils ne pourront excéder 1/2 pour 100 du montant de la dépense des travaux de premier établissement pour le contrôle des travaux, ni 1/2 pour 100 des recettes brutes de la concession pour le contrôle de l'exploitation.

Le concessionnaire sera tenu d'organiser et d'entretenir à ses frais, dans ses usines et sur le réseau de distribution,

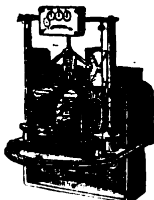
(*Voir la suite, page XV.*)

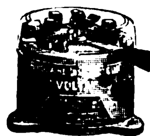
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succ[r]
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS

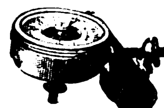

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

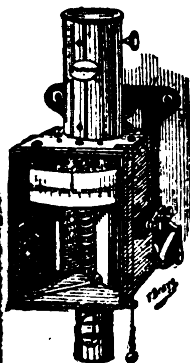
COMPTEURS D'EAU

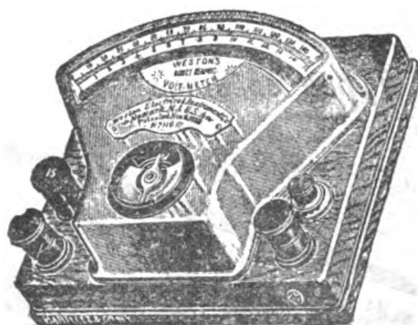

Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

APPAREILS DE MESURE
DE GRANDE PRÉCISION
ET APÉRIODIQUES
de « Lord Kelvin » « Weston »
et Evershed et Vignoles





E.-H. CADIOT & C[ie]
12, rue Saint-Georges, PARIS

IVORINE
Ch. ROGER, 35, rue de Tolbiac, PARIS
MATIÈRE ISOLANTE MOULÉE
Pour toutes applications concernant l'électricité
TÉLÉPHONIE, SONNERIE, ÉCLAIRAGE, ETC.

Digitized by Google

APPAREILS DE LEVAGE

COMMANDÉS PAR L'ÉLECTRICITÉ

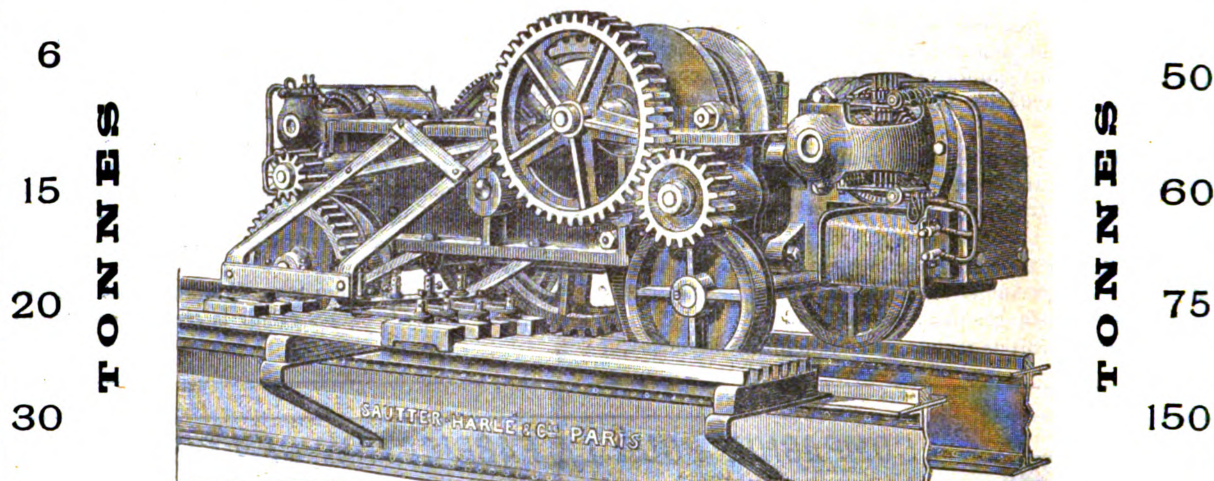
TRANSBORDEURS ÉLECTRIQUES

6 TONNES 50

15 60

20 75

30 150



SAUTTER, HARLÉ & Cie

PARIS — 26, avenue de Suffren, 26 — PARIS

La plus ancienne Maison de France, fondée en 1885

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Garantie
Entretien

Types spéciaux
pour la
TRACTION

MICHEL PISCA

Ingénieur des Arts et Manufactures

Bureaux
et
Usine à vapeur

89, rue deTocqueville
PARIS

TARIFS A PRIX RÉDUITS

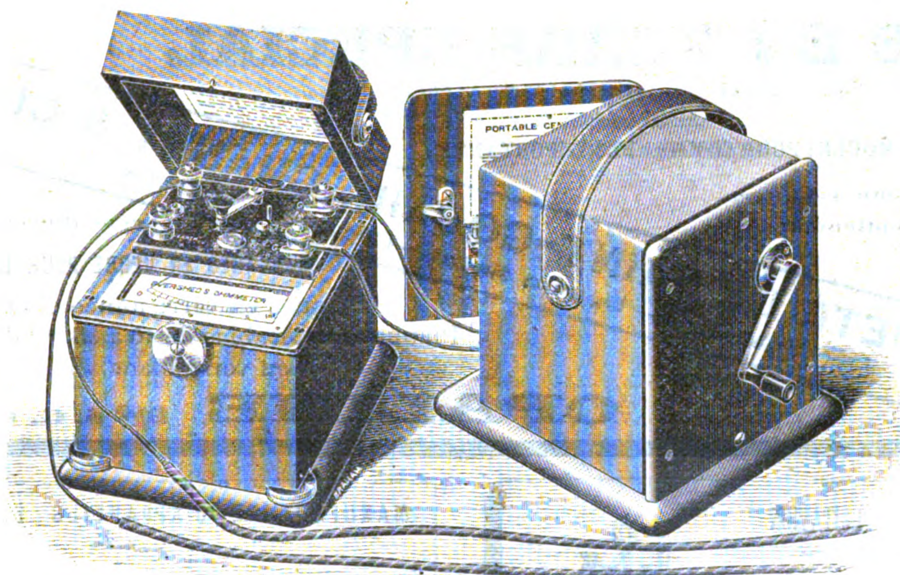
Envoi franco sur demande.

TÉLÉPHONE

NÉCESSAIRE PORTATIF

POUR ESSAIS D'ISOLEMENT

Système EVERSHED



Ohmmètre et magnéto constituant le nécessaire portatif d'essai de résistance d'isolement.

L'appareil complet pèse 8 kilogrammes seulement, le générateur seul pèse moins de 6 kilogrammes et est manœuvré à la main et peut donner une tension de 100, 200 ou 500 volts.

EVERSHED & VIGNOLES, Constructeurs.

SEULS REPRÉSENTANTS POUR LA FRANCE :

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.

ENVOI SUR DEMANDE DE LA NOTICE ET DU PRIX-COURANT

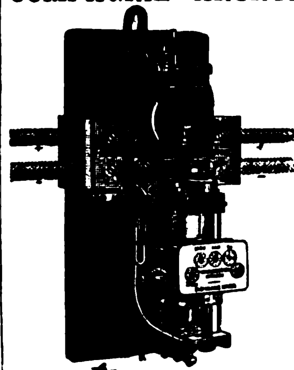
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE

BACS EN VERRE SPÉCIAL

moulé pour accumulateurs

BREVET APPERT

SANS FRAIS DE MOULES POUR COMMANDES IMPORTANTES

Épaisseur régulière.

Solidité exceptionnelle.

SOCIÉTÉ DE SAINT-GOBAIN, CHAUNY & CIREY

PARIS. — 9, rue Sainte-Cécile. — PARIS

Tasseaux

Crémaillères. Isolateurs.

MOULAGES EN VERRE POUR L'ÉLECTRICITÉ

Plaques en verre mince et épais.

Plaques inaltérables de 10 à 35 /mm d'épaisseur en verre blanc, dit

OPALINE Btée S. G. D. G.

SOCIÉTÉ POUR L'EXPLOITATION

de la lampe à arc

LA MODERNE

à traction magnétique

sans aucune roue dentée, rochet et cliquet

SYSTÈME F. KLOSTERMANN

(BREVETÉ 1894)

123, 125. — rue Saint-Maur.

PARIS

LA MODERNE fonctionne à courant continu et courants alternatifs, elle se recommande par sa simplicité, sa construction robuste, son peu de volume et son prix modique.

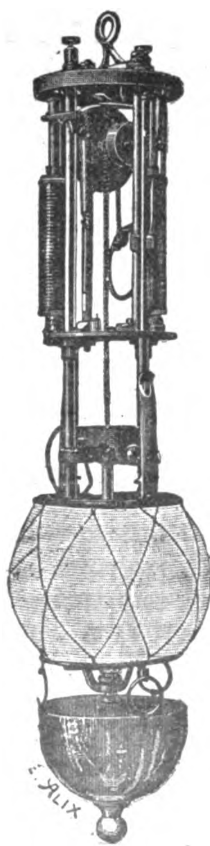
Construction, Réglage et Débit (depuis 2 amp.) **garantis.**

SEULE MAISON ayant le droit d'Exploitation de la lampe à arc voltaïque

Système F. KLOSTERMANN, breveté 1890

DITE

LAMPE PUTEAUX



MANUFACTURE D'APPAREILS ÉLECTRIQUES

SPÉCIALITÉ POUR L'ÉCLAIRAGE

MORNAT & LANGLOIS

56, *Boulevard Voltaire, PARIS*

INTERRUPTEURS
COMMUTATEURS
COUPE - CIRCUITS
VOLTS-MÈTRES
AMPÈRES-MÈTRES
ACCUMULATEURS
DOUILLES, ETC.



DISJONCTEURS
CONJONCTEURS
RÉGULATEURS D'INTENSITÉ
LAMPES A ARC ET A INCANDESCENCE DE TOUS SYSTÈMES

FILS, CABLES, PLOMBS FUSIBLES, PORCELAINES

MOULURES

SPÉCIALITÉ DE TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Sur marbre et sur ardoise

ENTRETIEN ET RÉPARATIONS

EXÉCUTION DE PIÈCES SUR DESSINS

TÉLÉPHONE

Digitized by Google

les installations qui lui seront prescrites pour tous les essais et vérifications que l'administration jugera utile de faire effectuer par les agents du contrôle, soit dans les usines, soit sur le réseau.

Election de domicile.

Art. 52. — Le concessionnaire devra faire élection de domicile au Puy.

Dans le cas où il ne l'aurait pas fait, toute notification ou signification à lui adressée sera valable lorsqu'elle sera faite à la mairie du Puy.

Absence de monopole.

Art. 53. — La présente concession est donnée sans monopole ni privilège, l'État se réservant expressément le droit de concéder ou d'autoriser toutes autres entreprises similaires desservant le même territoire et empruntant les mêmes voies publiques.

Cautionnement.

Art. 54. — 1° Avant la signature de l'acte de concession, le concessionnaire versera, à la Caisse des dépôts et consignations, une somme de 1000 francs à titre de cautionnement provisoire.

2° Le cautionnement définitif spécialement affecté à la garantie de l'exécution des travaux s'élèvera à la somme totale de 3000 francs comprenant le cautionnement provisoire. Il devra être intégralement versé en numéraire à la Caisse des dépôts et consignations avant tout commencement d'exécution des travaux et en tous cas dans les six mois qui suivront la promulgation de la loi de concession, à peine de déchéance.

Le cautionnement sera rendu au concessionnaire par cinquième proportionnellement à l'avancement des travaux, le dernier cinquième devant être remboursé dans le mois qui suivra la mise en exploitation du réseau principal primitif.

3° Indépendamment du cautionnement prévu au § 2 du présent article, le concessionnaire devra, à toute époque, préalablement à l'exécution de toute canalisation pour laquelle il aura réclamé l'exercice des droits de servitude, d'appui ou de passage, qui lui sont conférés par l'article 3 ci-dessus, verser à la Caisse des dépôts et consignations un cautionnement en numéraire de 100 francs par hectomètre de longueur de cette canalisation, lequel cautionnement sera destiné à garantir l'État, en cas de retrait ou de déchéance ou à l'expiration de la concession, contre les réclamations des propriétaires des immeubles sur lesquels la servitude d'appui ou de passage aura été exercée.

Ce cautionnement sera rendu au concessionnaire au fur et à mesure de la production du quitus des propriétaires intéressés, à raison de 100 francs par hectomètre de longueur des canalisations auxquelles s'appliqueront les quitus ainsi produits.

Interdiction de céder la concession.

Art. 55. — Toute cession partielle ou totale de la concession, tout changement de concessionnaire ne pourront avoir lieu qu'en vertu d'un décret délibéré en conseil d'État. L'inobservation de cette condition entraînerait la nullité de la cession et pourrait donner lieu à la déchéance.

Contestations.

Art. 56. — Les contestations qui s'élèveraient entre le concessionnaire et l'administration au sujet de l'exécution et de l'interprétation des clauses du présent cahier des charges seront jugées administrativement par le conseil de préfecture du département de la Haute-Loire, sauf recours au conseil d'État.

Enregistrement.

Art. 57. — Les frais d'enregistrement du présent cahier des charges et de la convention y annexée seront supportés par le concessionnaire.

Accepté par le demandeur en concession soussigné pour être joint à la convention en date de ce jour.

Le Puy, le avril 1897.

Vu par le préfet de la Haute-Loire soussigné pour être joint à la convention en date de ce jour.

Le Puy, le avril 1897.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

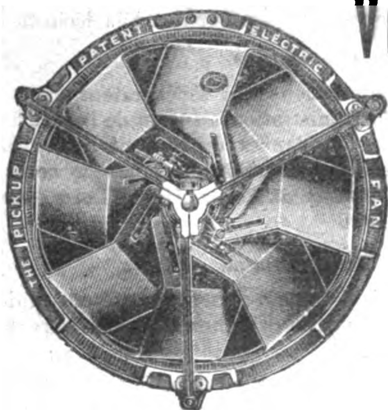
Digitized by Google



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. TÉLÉPHONE

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul. Voltaire, PARIS



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

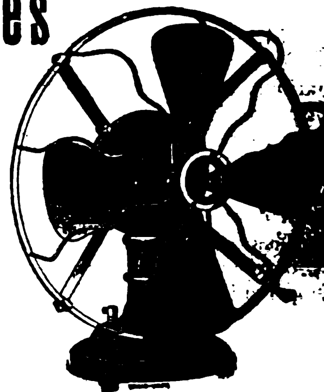
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

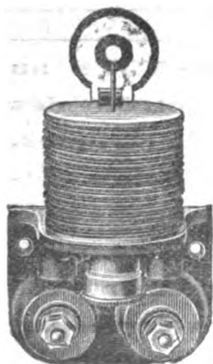
12, rue Saint-Georges, Paris.



VOIGT & HAEFFNER

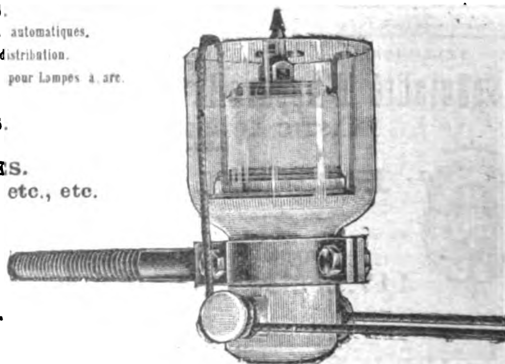
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — TÉLÉPHONE



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

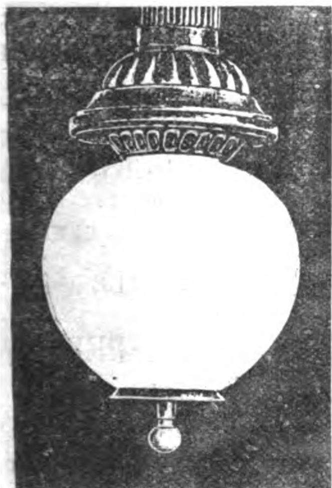
Digitized by Google

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe "JANDUS" nouveau système
toujours **SANS** ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

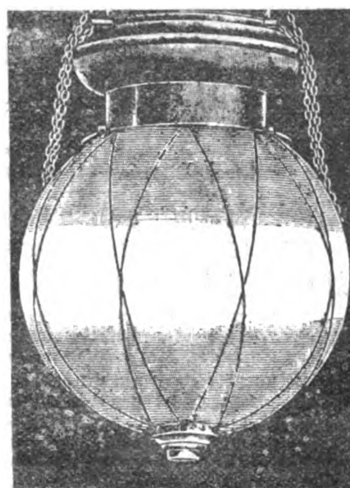
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à **TROLLEY AÉRIEN**

Système WESTINGHOUSE à **CONTACTS SUPERFICIELS**

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à **TRACTION MIXTE**

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

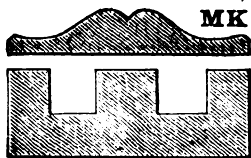
Digitized by Google

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION

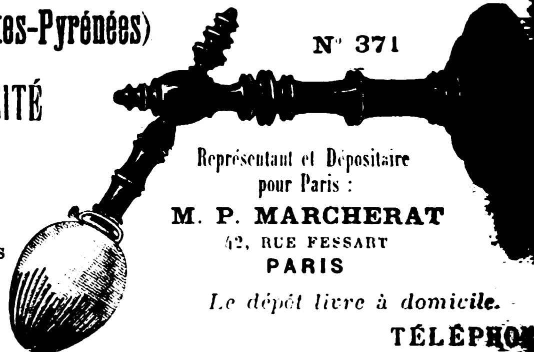


ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



N° 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHO[NE]

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & C[ie]

43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43

PARIS-GRENELLE

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE

CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA

CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES

LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.

Vêtements imperméables

A VENDRE

4 dynamos neuves, construction Edison, 200 ampères, 400 volts.

S'ADRESSER A

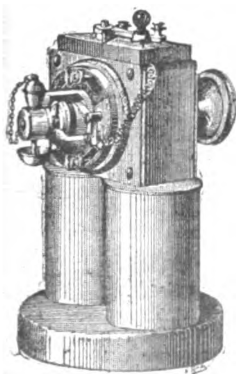
Henri MUJER et C[ie],

58, rue de la Verrerie.

DOIGNON, INGÉN.-CONST[r].

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITS MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

88, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS

pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.

Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges

Ventilateurs et

Pompes électriques

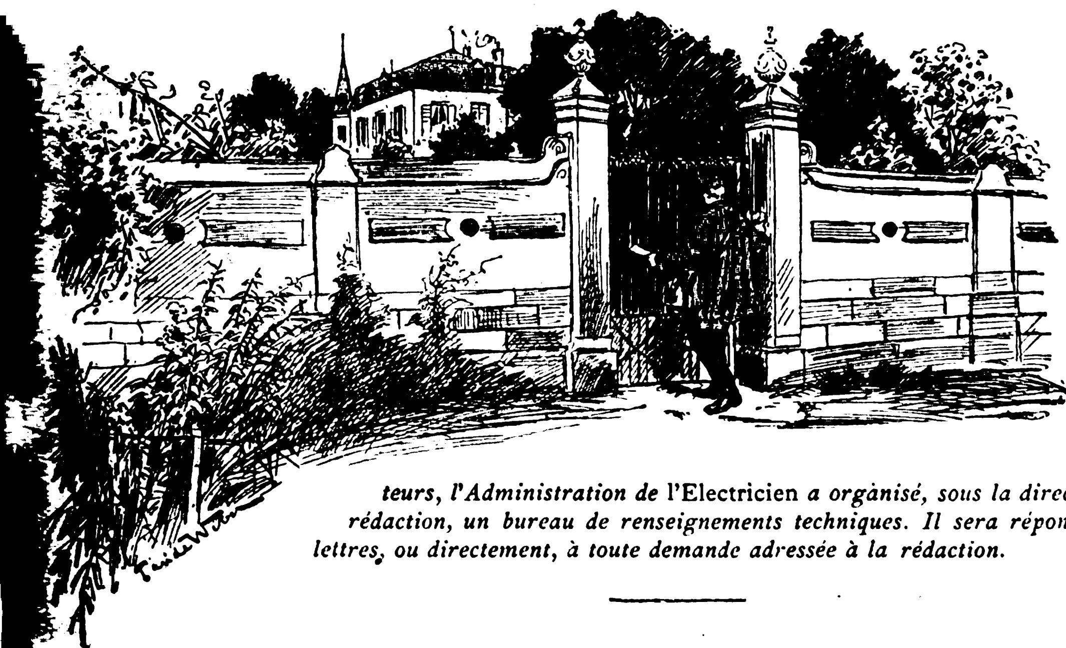
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Abonné 2004. — Il est préférable d'actionner chaque presse par un moteur spécial. La dépense de premier établissement sera plus considérable, mais, dans les conditions indiquées, la consommation d'énergie électrique sera moindre.

L. B. — L'appareil et la lampe Ediswan se trouvent en vente chez MM. Cadiot et Cᵉ, 12, rue Saint-Georges, Paris.

J. C. — Une batterie de 50 petits accumulateurs, du plus petit modèle, remplacerait avantageusement une batterie de piles. Ce n'est, du reste, pas une innovation, car dans beaucoup de laboratoires d'essais, les mesures d'isolement et autres se font à l'aide de petits accumulateurs.

Un ingénieur, à Bordeaux. — Nous donnerons prochainement la description et la théorie du planimètre Richard, car plusieurs abonnés nous ont déjà demandé des renseignements à ce sujet. Nous ne pensons pas que cette théorie ait encore été publiée.

W. R. T. — A notre avis, il faut employer un appareillage de premier choix. Des économies de ce genre sont souvent la cause de dérangements et de pertes sérieuses, surtout dans les locaux comme ceux que vous indiquez où l'on ne saurait prendre trop de précautions.

A. B. — On a pris note de votre changement d'adresse.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La traction et l'éclairage électriques en France.

Brest (Finistère). — Les travaux de la pose de la voie des tramways électriques sont poussés activement sous la direction de M. Lèbre, ingénieur, et de M. Clément, entrepreneur.

Commencée tout d'abord dans la partie comprise entre l'octroi et la rue Bel-Air, la pose de la voie a été suspendue pour cause du nivellement du sol et attaquée entre l'octroi et la rue Inkermann.

Un personnel composé d'un contre-maitre, d'un piqueur et de trente terrassiers, est occupé à cette installation.

Pendant que les rails s'ajoutent les uns aux autres, les travaux de l'usine électrique avancent de leur côté. La grosse maçonnerie est à peu près terminée et la bâtisse est parvenue à la hauteur de la charpente.

Cette usine, construite à Kérinou, s'élève sur l'emplacement de l'ancienne corderie de M. Lebeurier.

L'usine électrique destinée à actionner les nouveaux tramways sera pourvue d'un matériel comprenant trois dynamos et deux machines. Un chef mécanicien, deux mécaniciens en second, deux chauffeurs, quatre ouvriers ajusteurs pour les réparations et une équipe d'ouvriers graisseurs en composeront le personnel.

La pose de la ligne aérienne s'effectuera sous la direction de M. Nielly, ingénieur électricien.

Les nouveaux tramways desserviront deux lignes : la ligne nᵒ 1 partant de la rue Inkermann, descendant la rue de Paris, traversant la rue de Siam, le grand pont, et aboutissant à la place de l'Église de Saint-Pierre Quilbignon. La ligne nᵒ 2 ira de Kérinou à l'octroi du port de commerce, avec station aux gares de chemins de fer.

Le service des deux lignes sera assuré par vingt-deux voitures électriques ayant chacune un wattmann et un conducteur.

Sur la ligne nᵒ 1, les voitures se succéderont de cinq en cinq minutes, tandis que sur la ligne nᵒ 2 elles auront entre elles dix minutes d'intervalle.

L'on comprend facilement le grand avantage qui résulte pour le public de cette succession rapide.

Avec le système actuel l'on est obligé de faire le pied de grue durant 20 ou 25 minutes pour attendre le passage d'une voiture, et la plupart du temps l'on aurait aussi vite fait d'effectuer à pied le trajet que l'on se propose d'accomplir.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* ***M. J.-A. Montpellier****, rédacteur en chef,* **12**, *rue des Rochers, à Clamart* (Seine). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

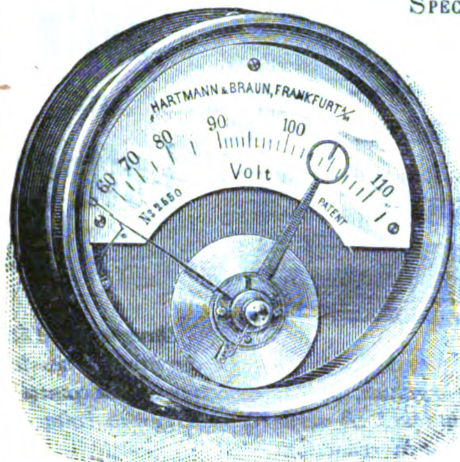
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), ***doit être adressé à M. L. De Soye****, administrateur,* **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone nᵒ 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

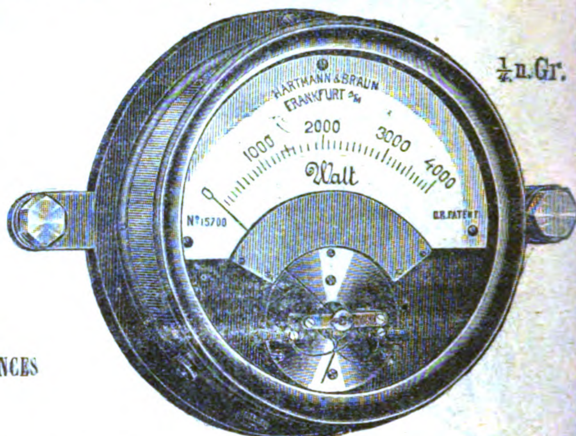
Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, FRANCFORT-SUR-MEIN

SPÉCIALITÉ : INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

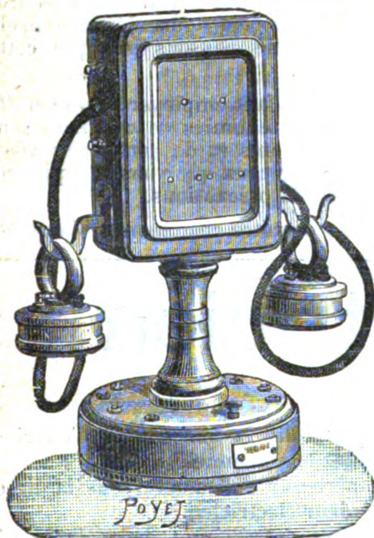


VOLTMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
ENREGISTREURS
COMPTEURS
GALVANOMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES
PHOTOMÈTRES



½ n. Gr.

Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et Cᵒ, Paris, 18, cité Trévise.



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES
APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX
TRANSMETTEURS
ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES
SONNERIES
PILES A OXYDE DE CUIVRE
GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(Modèle d'Arsonval)

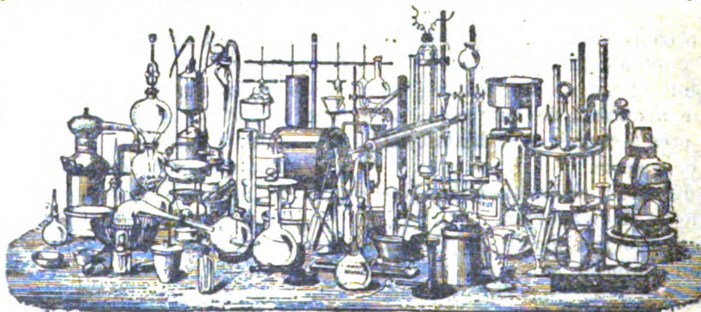
MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE
Fondée en 1861, par A. FONTAINE, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR
16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : FONGEORGES, PARIS.

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des produits chimiques purs pour les sciences et les arts.

Digitized by Google

Dès que l'on a commencé à parler des nouveaux tramways, une objection s'est élevée dans le public.

Comment fera-t-on, s'est-on écrié de tous côtés, pour que l'ouverture du grand pont n'interrompe pas les courants électriques et par conséquent n'arrête instantanément la circulation sur toute la ligne?

L'on sait, en effet, que les voitures sont actionnées par un courant allant d'un bout à l'autre du câble aérien, courant dont les voitures se chargent, au moyen du trolley glissant le long du câble, et qui retourne à l'usine par les rails de la voie.

Or, le public se disait avec juste raison : A l'ouverture du pont pour le passage d'un navire, ouverture nécessitant la rupture du câble aérien et, partant l'interruption du courant, tous les tramways seront aussitôt immobilisés.

On a prévu cet inconvénient et pour éviter l'immobilisation des voitures, par suite de l'interruption du courant électrique, la ligne aérienne du grand pont sera doublée d'un câble sous-marin, passant sous la Penfeld et se raccordant, de chaque côté du pont, à la ligne aérienne. De cette façon, lorsque, pour l'ouverture du pont, l'on détachera une partie du câble aérien, comme l'on fait actuellement pour les tuyaux de gaz, le câble sous-marin continuera la transmission du courant, et les deux voitures, se trouvant aux extrémités du pont, seront seules immobilisées, non par défaut de courant, mais par l'obligation de la rupture de la voie.

Le tronçon de voie traversant le pont sera établi avec des rails Vignole, c'est-à-dire avec des rails pesant 20 kg au lieu de 36, comme ceux de la partie principale de la voie, et ne mesurant que 8 cm environ de hauteur au lieu de 16.

Nous croyons savoir qu'au moment où les travaux de pose de rails seront entrepris, l'administration des ponts et chaussées profitera de cette circonstance pour renouveler le pavage du tablier du pont, dont les planches, pour la plupart, ont grand besoin d'être remplacées.

Bref, la Société des tramways électriques ne perd pas son temps et mène rondement ses installations et ses travaux. Nous ne pouvons qu'applaudir à son activité, le public ayant grande impatience d'avoir enfin un système de communications rapides, dont la ville de Brest a été fort dépourvue jusqu'ici.

Capdenac (Aveyron). — L'éclairage électrique ne tardera pas à être établi à Capdenac-Gare.

On annonce, en effet, qu'au 1er novembre prochain, la gare jouira de ses avantages et que la ville aura son tour pour ses étrennes le 1er janvier 1898.

Dorignies (Nord). — Le *Journal officiel* publie un décret déclarant d'utilité publique l'établissement dans le département du Nord d'une ligne de tramway à traction électrique de Dorignies à Aniche, avec embranchement sur la gare du Nord, à Douai, et sur Sin-le-Noble. Cette ligne est destinée au transport des voyageurs sur toute son étendue et au transport des marchandises entre Douai et Aniche.

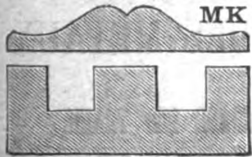
Lyon (Rhône). — La société de Jonage a adressé ces jours-ci une circulaire aux architectes, propriétaires et gérants d'immeubles, pour les informer qu'elle vient de soumettre à l'approbation ministérielle, un tarif spécial pour les ascenseurs. Nous y trouvons l'indication du prix de 240 francs par an, fixé à forfait par ascenseur; c'est une notable économie sur ce que coûte le fonctionnement actuel des ascenseurs hydrauliques; aussi faut-il s'attendre

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, fusseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

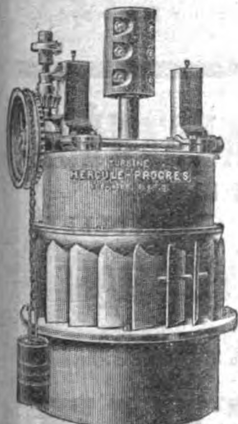
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

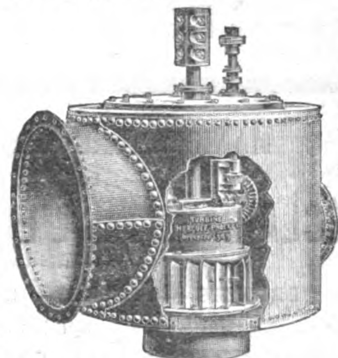
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR

de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

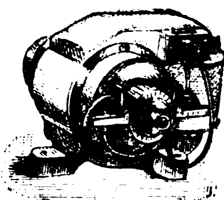
Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

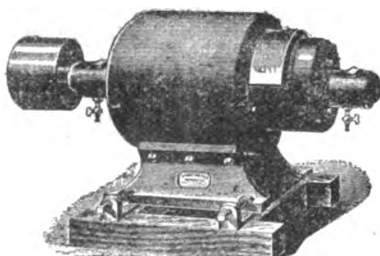
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

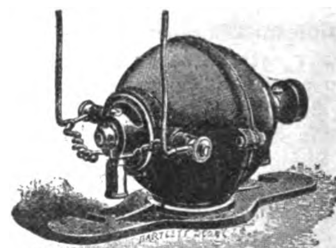
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

MANUFACTURE D'APPAREILS

POUR

ÉCLAIRAGE PAR L'ÉLECTRICITÉ

BRONZES — LUSTRES — CANDÉLABRES

Installations complètes à FORFAIT

Pour HOTELS, CHATEAUX et VILLAS

LAMPES, DYNAMOS, CABLES, MOTEURS

LACARRIÈRE, DELATOUR & CIE

16, Rue de l'Entrepôt.

LYON PARIS NAPLES

BIOXYDE de MANGANÈSE

EXTRA-RICHE, CRISTALLISÉ POUR PILES

CHARBON DE CORNUE

CHLORHYDRATE D'AMMONIAQUE

Exempt de plomb, de fer et de tous sels métalliques

PARAFFINES DE TOUS DEGRÈS

A. MAGUIN

FOURNISSEUR DE L'ÉTAT

10, Rue Alibert, 10, — PARIS

Digitized by Google

à voir se généraliser rapidement à Lyon l'emploi de ses utiles appareils.

Dans cette circulaire, la société de Jonage rappelle en même temps que par suite de l'avis favorable que le conseil municipal a récemment donné pour la lumière, elle se met dès à présent en mesure de distribuer dans toute la ville l'éclairage électrique. Ses tarifs de lumière ne sont pas encore officiellement établis, mais il est bien évident que grâce à l'importante force hydraulique permanente dont elle dispose, elle pourra appliquer des prix bien inférieurs à ceux pratiqués actuellement.

MARSEILLE (Bouches-du-Rhône). — Le Conseil municipal s'est réuni en Commission plénière à l'Hôtel de Ville, pour s'occuper de la question des tramways électriques. M. le Maire a donné lecture, à cette réunion, de la réponse de la Compagnie Générale Française aux propositions de la Ville. Voici le texte de ce document :

« Monsieur le Maire,

« Nous avons eu l'honneur de recevoir votre lettre du 9 de ce mois, par laquelle vous voulez bien, en réponse à nos observations du 29 juillet dernier, nous transmettre les desiderata de la Sous-Commission municipale sur les derniers points restant en litige entre elle et nous.

« Notre Conseil d'administration, dans sa séance d'hier, 15 septembre, a longuement examiné les conditions indiquées par la Sous-Commission et nous venons vous faire connaître le résultat de ses délibérations, en vous affirmant de nouveau son vif désir de donner, dans toute la mesure possible, tant à la municipalité qu'au public marseillais, une dernière preuve de son extrême bon vouloir.

« En ce qui concerne l'obligation d'entretien des pavages (art. 6), notre Conseil accepte de le prendre à la charge de la Compagnie, mais sous la condition expresse que le texte suivant, inséré dans le contrat de la Ville du Havre, auquel votre lettre se réfère d'ailleurs, soit également adopté par la ville de Marseille.

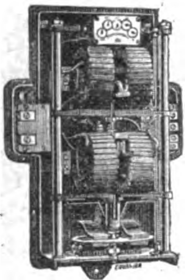
« Si à une époque quelconque, la Ville donne des autorisations d'exploitation à des entreprises d'omnibus pour « le transport des voyageurs en commun qui feraient « double emploi avec les lignes de tramways de la Compagnie, la redevance indiquée à l'art. 4 du traité de rétrocession cessera totalement d'être due par la Compagnie « à partir de la date d'autorisation accordée par la Ville, la « Compagnie sera, en outre, exonérée de tous les frais « d'entretien des pavages énoncés ci-dessus, lesquels seront « dans ce cas à la charge de la Ville. »

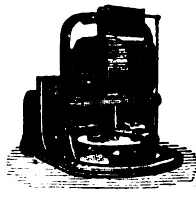
« Toutefois, la clause relative à la suppression de la redevance du traité du Havre ne serait pas maintenue dans le traité de Marseille et l'exonération porterait seulement sur l'entretien des pavages.

« Par contre, sur l'art. 7 relatif aux « tarifs et correspondances », le Conseil, malgré le sacrifice considérable qui doit en résulter pour nos recettes, accepte les tarifs de 0 fr. 10, 0 fr. 15 et 0 fr. 20 pour les trois zones, y compris les terminus de Saint-Antoine, l'Estaque et la Barasse; de

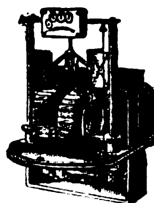
(*Voir la suite, page XVII.*)

COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS

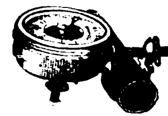

Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

COMPTEURS D'EAU

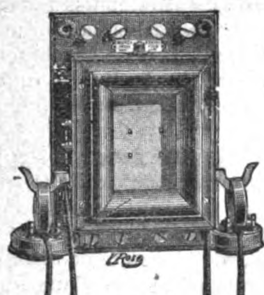

Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TÉLÉPHONE

Digitized by Google



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ



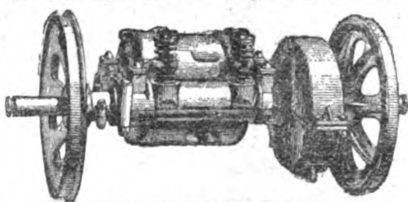
SONNERIES — 115, *Rue d'Aboukir, PARIS* — ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

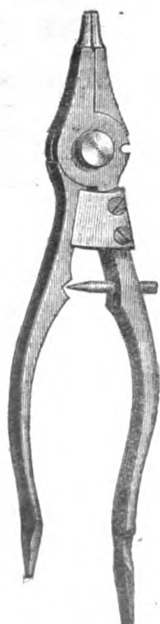
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

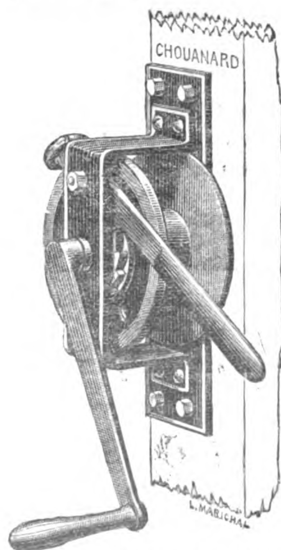
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

plus, suivant votre désir, la station de l'Oriol serait englobée dans la première zone.

« Ces dernières concessions ne sont faites par notre Conseil que sous la condition expresse et formelle que toute correspondance sera supprimée.

« Il y a lieu, en effet, de remarquer que la première zone, qui devient très étendue, comprendra en somme toute la ville proprement dite, de telle sorte que la presque totalité des déplacements s'effectuera avec le tarif à 10 centimes.

« Les difficultés du contrôle et les vexations continuelles qu'entraine pour le public la vérification des correspondances nous ont amené à penser qu'il serait préférable d'étudier, avec la Commission municipale, des parcours de voitures qui puissent assurer directement la majeure partie des relations entre les divers quartiers de la ville.

« Dans ces conditions, la plupart des voyageurs jouiront en réalité des mêmes avantages que leur aurait procurés la correspondance, sans en avoir les inconvénients et sans être astreints au transbordement d'une voiture dans l'autre.

« En ce qui concerne l'art. 8 relatif aux horaires, etc., nous accepterions de demander l'avis consultatif de l'administration municipale, avant de soumettre nos propositions au service du contrôle.

« Art. 9. — Redevance. — En acceptant, dans nos dernières propositions de payer à la Ville une redevance de 2 fr. 25 0/0 sur les recettes, jusqu'à concurrence d'une somme de 3 800 000 francs, et de 4 fr. 50 0/0 sur les recettes supplémentaires au-delà de ce chiffre, nous avions consenti le sacrifice maximum que nous permettaient les charges considérables imposées par le changement de traction.

« Toutefois, pour entrer dans l'ordre d'idées de la Sous-Commission, qui semble désirer une taxation uniforme sur le montant total des recettes-voyageurs, le Conseil accepterait, en dernière limite, de porter de 2, 25 à 3,25 0/0 la redevance à payer à la Ville, sur la totalité de la recette.

« Art. 10. — Il nous est impossible, et nous vous en indiquerons très nettement les motifs de vive voix, de prendre aucun engagement pour la fourniture de la force aux autres concessionnaires de lignes de tramways. Un semblable engagement entrainerait, en effet, pour notre Compagnie, des complications d'installation et de contrôle qui sont complètement inacceptables.

« Nous ne pouvons pas davantage (art. 11) accepter les correspondances de voyageurs provenant d'autres lignes.

« En effet, étant donnée la modicité des tarifs acceptés, nous ne pouvons traiter ces voyageurs plus favorablement que ne le seraient les voyageurs provenant des lignes de notre réseau.

« D'ailleurs, les complications que nous voulons éviter par la suppression de la correspondance, seraient encore aggravées par les difficultés de contrôle et de comptabilité qui ne manqueraient pas de surgir avec les autres rétrocessionnaires.

« Art. 12. — Enfin, en ce qui concerne l'époque éventuelle du changement de traction, la Sous-Commission municipale propose la date de 1915.

« Afin de nous permettre l'amortissement en vingt ans des installations si importantes que nous serons amenés à créer dès à présent, le Conseil demande de porter cette date à 1918, tout en maintenant les termes et conditions de la clause de notre traité avec la ville de Nancy, telle que nous l'avons communiquée par notre lettre du 29 juillet.

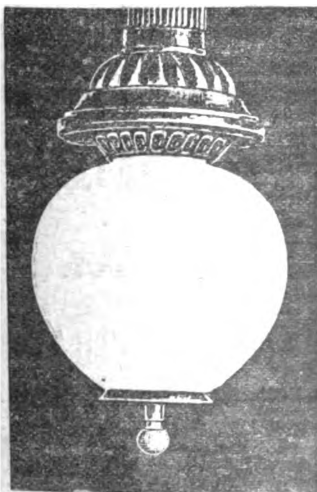
« Telles sont, Monsieur le Maire, les dernières conditions arrêtées par notre Conseil d'administration. En vous les transmettant, nous sommes certains que le Conseil municipal appréciera les sacrifices nouveaux que notre Compa-

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

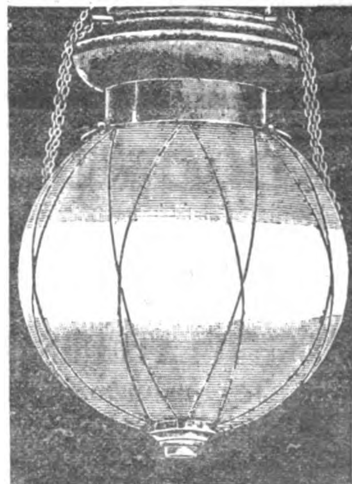
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif garanties au moyen d'une paire de crayons. 100 volts, par une lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

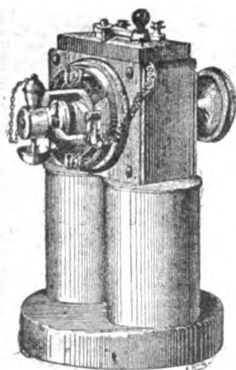
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

MICA ET **FIBRE**

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉGRAMMES CESPIR-PARIS
TÉLÉPHONE N° 14780

FAIENCE ET PORCELAINE

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine

88, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

Ancienne Maison GODIN

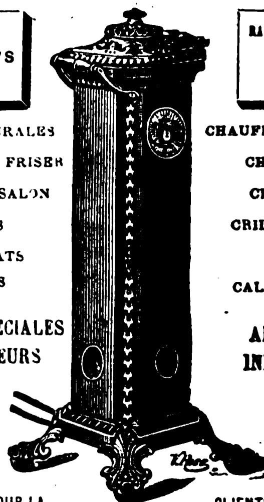
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ

BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et C...

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & ... SUR TOUTES ... ET ...



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES A...
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-P...
GRILS-COTTEL...
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ...

APPLICATIONS INDUSTRIE... DU CH... L'ÉL...

Modèles ... *dépos...*

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉL...
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

gnie consent à s'imposer pour aider la municipalité à mener à bien la conclusion de cette affaire.

« Veuillez agréer, Monsieur le Maire, l'assurance de notre considération la plus distinguée.

« *Le Président du Conseil d'administration,*
« J. ROSTAND.

« *L'Administrateur délégué,*
« L. GUARY. »

Après une courte discussion, le Conseil a décidé de laisser à la Sous-Commission des tramways le soin d'examiner les divers points de détail qui sont encore l'objet de contestations entre la Compagnie et la Ville.

Cette Sous-Commission exposera, dans une prochaine réunion plénière, les résultats de son travail. Puis, mandat serait donné à M. le Maire de convoquer M. le Président du Conseil d'administration de la Compagnie, à venir s'entendre d'une façon définitive avec le Conseil, notamment au sujet du nouveau service de correspondance.

L'impression produite sur la majorité des membres de l'assemblée, par les nouvelles et importantes concessions consenties par la Compagnie a été excellente, et tout fait espérer que la question est enfin sur le point d'aboutir selon les vœux de la population.

Indiquons, en terminant, que M. Poncy, concessionnaire de la ligne de tramways projetée des allées de Meilhan à la gare, récemment pourvu, ainsi que nous l'avons annoncé, de l'approbation ministérielle, a adressé à M. le Maire la demande d'autorisation communale qui lui est nécessaire pour commencer les travaux. La ligne sera desservie par des voitures à traction électrique, avec fil aérien.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* 1856, 58 *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

266.700. — Mordey. — Perf apportés aux balais et aux porte-balais pour machine dynamos (7 mai 97).

266.705. — Majert. — Système de plaque ou grille pour accumulateurs électriqnes (7 mai 97).

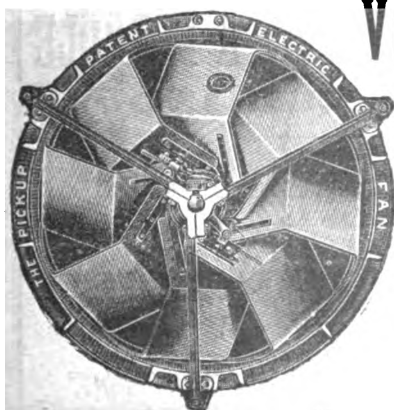
266.706. — Desolle. — Système de fabrication directe par électrolyse de feuilles ou objets de métal polis ou non (7 mai 97).

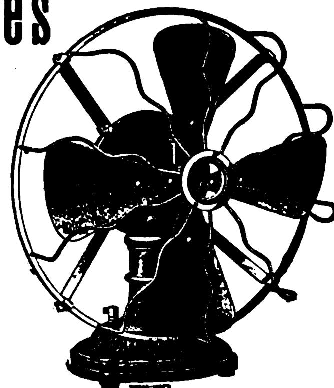
266.707. — Société J. Burns et Cie. — Système de support de lampe à incandescence à baïonnette et à interrupteur (7 mai 97).

266.709. — Compagnie de Fives-Lille — Appareil transmetteur d'ordres, à commande électrique et indépendante de la tension du courant (7 mai 97).

266.725. — Société Et. Verny et Cie. — Application de l'adhérence magnétique, entre les fils aériens et les frotteurs de prise de courant roulant ou glissant sur ces fils, usités pour la traction électrique (7 mai 97).

Impressions en tous genres
JOURNAUX — REVUES
CATALOGUES
LIVRES — AFFICHES
TRAVAUX DE VILLE
L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS
18, rue des Fossés-Saint-Jacques. PARIS (PRÈS LE PANTHÉON)
TÉLÉPHONE 806-44
SPÉCIALITÉ DE PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS
pour MM. les CONSTRUCTEURS
PRIX MODÉRÉS
Envoi de prix sur demande par retour du courrier.



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.


Digitized by Google

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 400,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

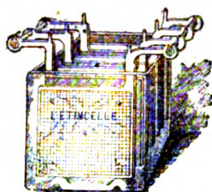
Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION
NAVIGATION — LABORATOIRES



Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

POSTES TÉLÉPHONIQUES

ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

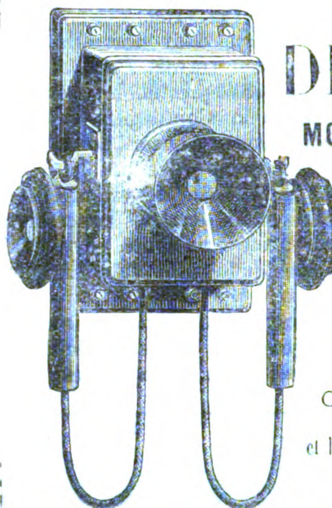
MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance

SYSTÈME

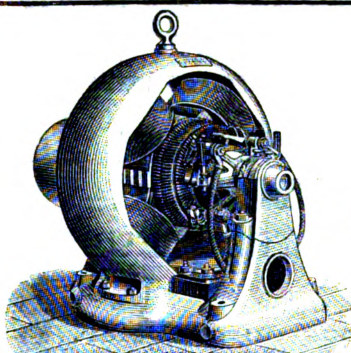
DECKERT



MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE ET POUR LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR
et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger.

J. WICH
83, Rue Charlot, 83, Paris.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

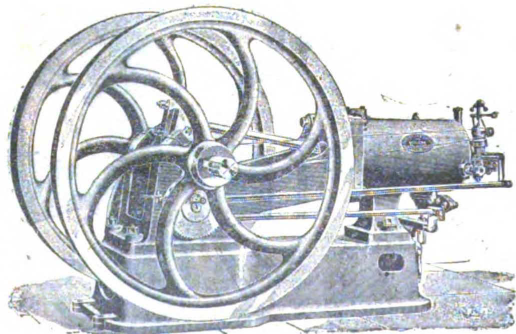
· St ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE* ·
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES
Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard **Magenta, Paris.**

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

266.747. — Prim. — Démarrage automatique de voitures de tramways (8 mai 97).

266.770. — Cocqueteaux. — Compteur horaire électrique à paiement préalable avec mise en marche par levier de manœuvre (10 mai 97).

266.784. — Martin. — Système d'appareil de gymnastique électro-mécanique (10 mai 97).

266.789. — de Pückler. — Désinfecteur électrique (11 mai 97).

266.793. — Société The Westinghouse Electric Company Limited. — Mode de fixation des lames ou feuillets pour noyaux de machines dynamo-électriques (11 mai 97).

266.800. — Batault. — Compteur d'électricité (11 mai 97).

266.803. — Ménier. — Perf. dans la fabrication des câbles télégraphiques (11 mai 97).

266.809. — Buttet, Beunefont et Roche. — Peinture électrique (17 mars 97).

266.842. — Société Elektrizitäts Aktiengesellschaft Vormals Schuckert et Cᵒ. — Système de distribution de courant alternatif pour lumière et force (12 mai 97).

266.851. — Société Franz Clouth, Rheinische Gummiwaaren-Fabrik. — Dispositif de sûreté pour installations électriques à haute tension (12 mai 97).

266.858. — Fenton. — Perf. apportés à la préparation de la gutta-percha artificielle et des caoutchoucs artificiels (12 mai 97).

266.871. — Janton. — Système de bascule électrique (11 mai 97).

266.881. — Haslam. — Enveloppe ou conduit perfectionné pour cacher et isoler les fils électriques (13 mai 97).

266.884. — Marckwald. — Procédé pour la préparation tion des électrodes d'accumulateurs d'énergie électrique (13 mai 97).

266.885. — Marckwald. — Procédé pour la préparation des électrodes d'accumulateurs d'énergie électrique (13 mai 97).

266.892. — Bodege. — Compteur de durée d'entretien téléphonique (13 mai 97).

266.905. — Duryea et Thompson. — Perf. apportés à l'établissement des trolleys (13 mai 97).

266.910. — de Rufz de Lavison. — Perf. aux machines dynamos (13 mai 97).

266.925. — Dulait. — Dispositif autocaleur destiné à fixer, avec le maximum d'instantanéité possible, les automobiles électriques sur voie, dont les moteurs sont alimentés par des dispositifs électro-magnétiques, plots, boutons, rails centraux sectionnés (14 mai 97).

266.933. — Berglund et de Wendel. — Appareil pour maintenir constante la température des fils métalliques parcourus par un courant électrique (14 mai 97).

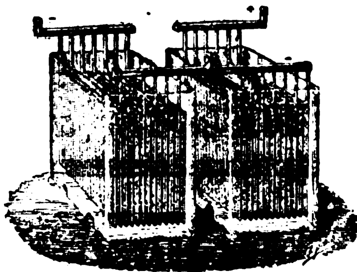
266.953. — Otto. — Appareils à électrodes mobiles pour la production de l'ozone et autres applications (15 mai 97).

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

TÉLÉPHONE — MAISON FONDÉE EN 1860 — TÉLÉPHONE

Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE

R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.





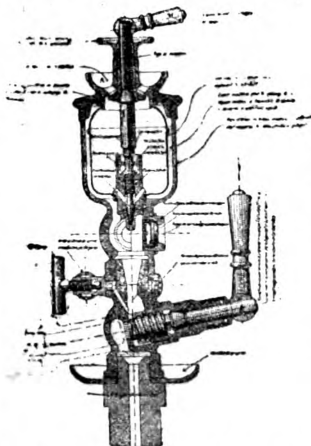
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris

POUR PALIERS

POUR Têtes de Bielles



POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES



SYSTÈME J. HOCHGESAND

BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES

97, Boul. Sébastopol
PARIS

THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Cᵒ (LIMITED)

USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)

Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881

Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

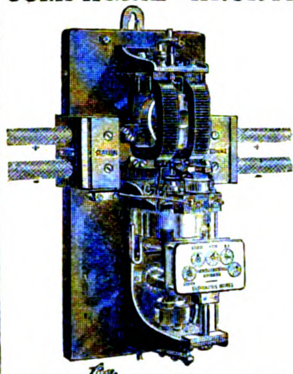
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



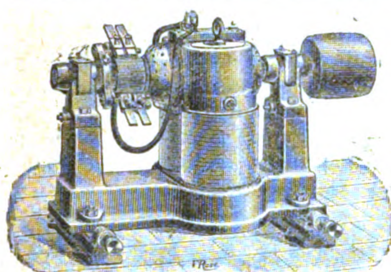
COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

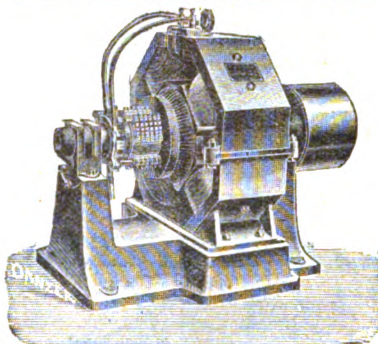
Pour Courants continus et alternatifs

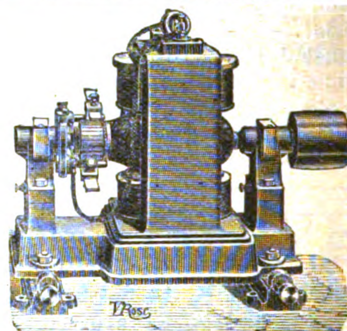
LECTURE DIRECTE ET FACILE

Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. —
Départ du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. —
Influence de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. —
DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

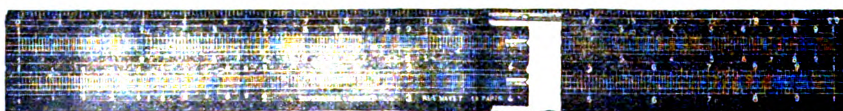
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE ÉCLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU COLONEL GOULIER

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet ; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boite aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Abonné 902. — La lampe Ediswan pour bicyclette est en vente à Paris, chez MM. Cadiot et Cie, 12, rue Saint-Georges.

A. de B. — Le tachymètre décrit dans le numéro 354 de *l'Electricien* est construit par la Compagnie pour la fabrication des compteurs, 16, boulevard de Vaugirard, à Paris.

Abonné 1315. — Vous trouverez dans le présent numéro un article qui vous donnera les renseignements demandés.

Un ingénieur à Albi. — Vous trouverez ces tables dans les *Notes et formules de l'ingénieur* (Bernard, éditeur), dont une nouvelle édition vient de paraître.

R. T. — La pompe triplex, dont il est question dans l'article paru dernièrement dans *l'Electricien* se trouve chez MM. Hermann-Glaenzer et Cie, 1, avenue de la République, Paris.

B. L. — La description du compteur horaire Richard n'a pas encore été donnée dans les publications techniques. Nous la publierons prochainement dans *l'Electricien.*

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Nomination des membres des Comités d'admission à l'Exposition de 1900.

Par arrêté ministériel en date du 7 octobre 1897, ont été nommés membres des Comités d'admission, les personnes dont les noms suivent :

Groupe V. — Électricité.

CLASSE 23. — PRODUCTION ET UTILISATION MÉCANIQUE DE L'ÉLECTRICITÉ.

MM.

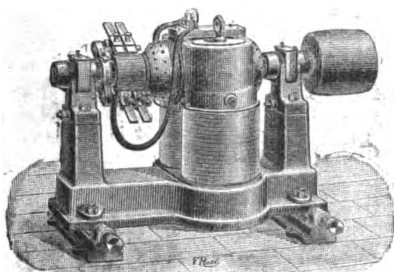
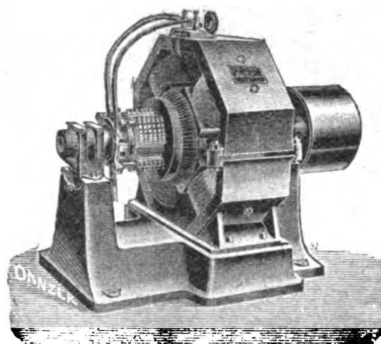
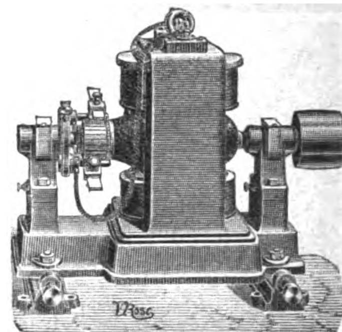
Abdank-Abakanowicz (Bruno), ingénieur-électricien, traction électrique.
Bergès (Aristide), transmission de l'énergie.
Bovet (Armand de), ingénieur-électricien, touage et embrayage magnétique.
Corbin (Paul), capitaine en retraite, électricité.
Denis (Henri), ouvrier mécanicien.
Déprez (Marcel), membre de l'Institut, professeur d'électricité industrielle au Conservatoire national des arts et métiers.
Desroziers (Edmond), ingénieur-électricien.
Guitton (Adrien), ingénieur-électricien.
Hillairet (André), ingénieur des arts et manufactures, constructeur de machines dynamo-électriques.
Hospitalier (Edouard), ingénieur des arts et manufactures, professeur à l'Ecole municipale de physique et de chimie industrielle, rédacteur en chef de l'*Industrie électrique.*
Janet (Paul), directeur du laboratoire central d'électricité.
Joly, machines dynamo-électriques, turbines (maison Roger et Joly).
Lafarge (Fernand), administrateur délégué de la Société « l'Eclairage électrique ».
Lœvenbrück (Emile), constructeur-électricien.
Lombard-Gerin (Louis), ingénieur-électricien.
Mascart (Elie), membre de l'Institut, directeur du Bureau central météorologique.
Monmerqué (Arthur), ingénieur en chef des ponts et chaussées, ingénieur en chef de la Compagnie générale des omnibus.
Nysten (Félix), ouvrier monteur de la Société Gramme.
Pagnez, ingénieur-électricien, ingénieur-conseil de la soudière de la Madeleine (Société Marcheville, Daguin et Ce).
Payrard (Eugène), constructeur-électricien.
Perroux (Louis), contremaitre mécanicien.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* ***M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart*** *(Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à ***M. L. De Soye, administrateur, 18,*** *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, *aux bureaux du journal,* **18,** *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* **4** *à* **6** *heures.*

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLÉGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

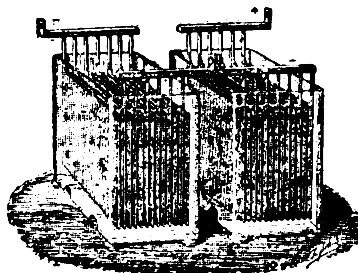
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

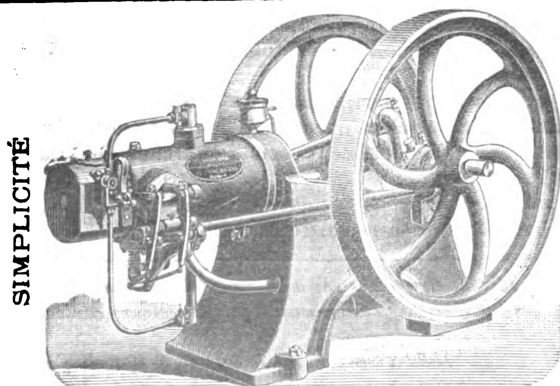
USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.



SIMPLICITÉ

SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A P

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Postel-Vinay (André), appareils et machines électriques.
Rasclet (Joannès), administrateur de la Société des forces motrices du Rhône.
Sciama (Gaston), directeur de la maison Bréguet, membre de la Chambre de commerce de Paris.
Vuilleumier (Olivier), ingénieur-électricien.
Weil (Horace), ingénieur des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie d'éclairage et de force par l'électricité.

CLASSE 24. — ÉLECTRO-CHIMIE.

MM.

Bazinet (Maurice), contremaître argenteur.
Blot (Georges), accumulateurs.
Bouilhet (André), orfèvrerie argentée.
Bouty, professeur à la Faculté des sciences.
David (Paul), affinage de cuivre.
Dujardin (Paul), galvanoplastie et accumulateurs.
Gall (Henri), administrateur délégué de la Société d'électro-chimie.
Grammont (Etienne-Claude), affinage de cuivre.
Grosjean (Albert), piles (de la maison Leclanché et Cie).
Minet (Adolphe), ingénieur-chimiste.
Moissan (Henri), membre de l'Institut et de l'Académie de médecine.
Monnier (Démétrius), ingénieur des arts et manufactures. professeur d'électricité industrielle à l'Ecole centrale des arts et manufactures.
Poulenc (Gaston), produits chimiques.
Sarcia (Jules), travail électrique des métaux.
Street (Charles), ingénieur des arts et manufactures, directeur de la Société « le Carbone ».
Weil (Frédéric), électro-chimie.

CLASSE 25. — ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE.

MM.

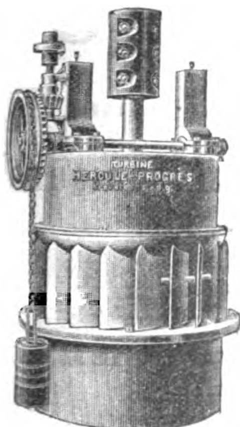
Azaria (Pierre), ingénieur des arts et manufactures, électricité.
Barbier (Frédéric), ingénieur des arts et manufactures, constructeur de phares.
Beau (Henri), entreprises d'éclairage.
Berthier (Ernest), directeur de la Société « l'Energie électrique ».
Blondel (André), ingénieur des ponts et chaussées, professeur d'électricité à l'Ecole nationale des ponts et chaussées.
Blondin (Joseph), professeur au collège Rollin, directeur du journal l'*Eclairage électrique*.
Bruniquel-Recoules (Eugène), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Société lyonnaise d'électricité.
Cance (Alexis), ingénieur-électricien.
Chatard (Alfred), ingénieur des arts et manufactures, administrateur de la Société normande d'électricité.
Colin (Jean-Baptiste), ouvrier constructeur de dynamos.
Delpeuch (Camille), ingénieur des arts et manufactures, au service électrique de la Compagnie des chemins de fer de l'Est.
Ducommun (André), ingénieur-électricien, juge au tribunal de commerce d'Avignon.
Ebel (Georges), ingénieur des arts et manufactures, directeur de la Compagnie d'éclairage électrique du secteur des Champs-Elysées.
Estrade (Etienne), directeur de la Société méridionale d'électricité.
Fontaine (Hippolyte), électricien, administrateur de la Société Gramme.
Harlé (Emile), ancien ingénieur des ponts et chaussées, constructeur-électricien (de la maison Sautter, Harlé et Cie).
Lalance (Auguste), administrateur de la Compagnie d'éclairage électrique du secteur de Clichy.
Maréchal (Henri), ingénieur des ponts et chaussées.
Meyer (Ferdinand), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie continentale Edison, président du Syndicat des industries électriques.
Neu (Lucien), constructeur-électricien.
Portevin (Hippolyte), ingénieur-électricien.
Potier (Alfred), membre de l'Institut, ingénieur en chef au corps des mines, professeur du cours d'électricité industrielle à l'Ecole nationale supérieure des mines.
Reclus (Victor), horloger-électricien.
Rolando (Paul), ingénieur-électricien.
Soleau (Eugène), appareils d'éclairage.
De Tavernier (Charles), ingénieur en chef des ponts et chaussées, directeur de la Compagnie d'éclairage électrique du secteur de la rive gauche.
Thiébault (Jules), appareils d'éclairage.
Tricoche (Alexandre), constructeur-électricien.
Violle (Jules), membre de l'Institut, professeur du cours de physique au Conservatoire national des arts et métiers.

CLASSE 26. — TÉLÉGRAPHIE ET TÉLÉPHONIE.

MM.

Baudot (Emile), ingénieur des télégraphes.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

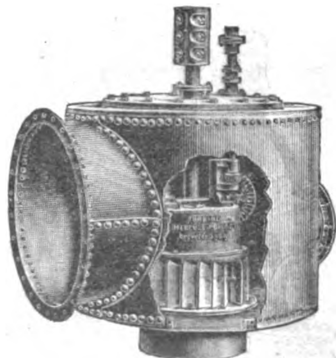


TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**
SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION

DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**

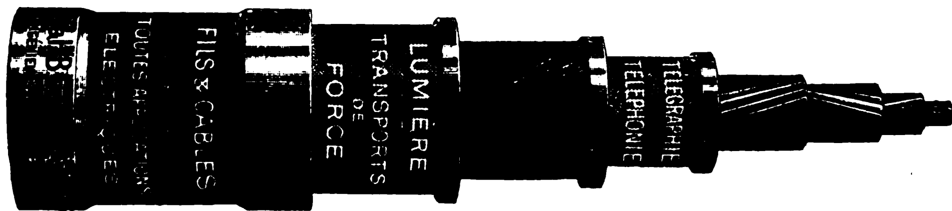
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :

BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL & GUTTA-PERCHA



Usines et Bureaux à Gravelle-St-Maurice, par Joinville-le-Pont (Seine).

Dépôts à PARIS, LYON, BORDEAUX.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

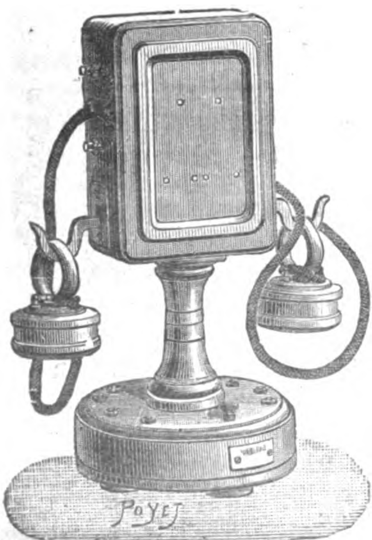
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

23, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Chazelet (Léon), ouvrier électricien.
Clérac (Hippolyte), directeur ingénieur des télégraphes.
Coquille (Joseph), directeur de la Société industrielle des téléphones, câbles sous-marins.
Couffinhal (Laurent), constructeur électricien.
Darcq (Edouard), inspecteur général des télégraphes.
Doignon (Abel), ingénieur des arts et manufactures, appareils de précision, télégraphie.
Durègne (Emile), ingénieur des télégraphes.
Menier (Henry), câbles électriques.
Mercadier (Emile), directeur des études à l'École polytechnique, ingénieur des télégraphes.
Mildé (Charles) fils, téléphonie privée.
Mors (Emile), ingénieur des arts et manufactures, appareils électriques.
Mouchel (Jules), fils de cuivre.
Nerville (Ferdinand Guilbot de), inspecteur ingénieur des télégraphes.
Pithois (Jules), contremaître électricien.
Raymond (Léonard), administrateur des postes et des télégraphes.
Richemond (Emile), ingénieur des arts et manufactures, ancien président du tribunal de commerce de la Seine, régent de la Banque de France, président du conseil d'administration de la Société industrielle des téléphones,
Robert (Charles), ouvrier électricien.
Thévenin (L.), directeur de l'Ecole professionnelle des postes et télégraphes.
Weiller (Lazare), câbles.
Willot, inspecteur des télégraphes.

CLASSE 27. — APPLICATIONS DIVERSES DE L'ÉLECTRICITÉ.

MM.

Armagnat (Henri), chef de laboratoire (constructions électriques).
Arsonval (le docteur Arsène d'), membre de l'Institut, professeur au Collège de France.
Bergonié (le docteur Jean), professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux, directeur des *Annales d'électrothérapie*.
Carpentier (Jules), ancien ingénieur des manufactures de l'Etat.
Chaperon (Charles), ingénieur des arts et manufactures, chef de division à la Compagnie des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.
Colin (Louis), directeur de la Société du Familistère de Guise, chauffage électrique.
Delmas (Marcel), directeur de la Compagnie nouvelle d'électricité.
Ducretet (Eugène), appareils de mesures électriques.
Dumont (Georges), ingénieur des arts et manufactures, aux services techniques de l'exploitation des chemins de l'Est, professeur à l'École des hautes études commerciales.
Foveau de Courmelles (le docteur), professeur d'électrothérapie à l'École pratique de la Faculté de Médecine de Paris.
Gaiffe (Georges) fils, appareils médicaux.
Gibert (A.-E.), constructeur électricien.
Gillibert (A.), ingénieur électricien.
Guilloz (le docteur Théodore), professeur agrégé à la Faculté de médecine, directeur du service d'électrothérapie.
Lippmann (Gabriel), membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne.
Onimus (le docteur), électricité médicale.
Personne (Georges), ouvrier monteur électricien.
Renault (le docteur Charles), électricité médicale.
Sartiaux (Eugène), chef des services électriques au chemin de fer du Nord, président de l'Association des ingénieurs électriciens.
Tripier (le docteur Auguste), électricité médicale.
Trouvé (Gustave), constructeur électricien.
Weiss (le docteur Georges), ingénieur des ponts et chaussées, professeur agrégé, chef des travaux de physique à la Faculté de Médecine.

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

Bastia (Corse). — Nous lisons dans le *Journal de Bastia* :

« On sait que notre Conseil municipal avait accueilli favorablement la demande en concession pour la construction d'un tramway électrique à Bastia, faite par la maison Cauderay et Cᵉ, de Paris. Mais nos édiles avaient compté sans l'hôte et au moment où ils pensaient que l'exécution des travaux allait commencer, l'administration supérieure s'est mise à faire de l'obstruction, sous prétexte que le Conseil général de la Corse avait précédemment accordé une concession analogue à notre compatriote M. Suzzarini, industriel au Caire. En attendant les mois se passent et, comme sœur Anne, nous ne voyons rien venir.

« Nous ne voulons pas savoir si, dans cette affaire, il existe des dessous piquants : qu'il nous soit permis cependant de raconter les faits suivants : Les journaux égyptiens rendent compte ces jours derniers de l'inauguration des tramways électriques du Caire, ville habitée par ce même M. Suzzarini qui a demandé et obtenu de doter les Bastiais de ce genre de traction; voulez-vous savoir maintenant quelle est la société qui a construit ces tramways électriques? La maison Cauderay et Cᵉ, de Paris, celle-là même qui a fait ses offres de service à l'édilité bastiaise.

« C'est une simple constatation que nous faisons là. Le public, lui, peut se livrer à bien des réflexions! »

Origny-en-Thiérache (Marne). — Nous annoncions dernièrement que des pourparlers étaient engagés entre la municipalité d'Origny-en-Thiérache et un ingénieur-électricien, en vue d'établir l'éclairage électrique dans les rues de la commune et chez les habitants.

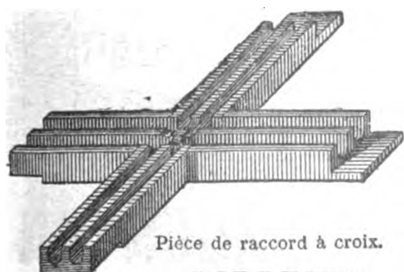
Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1894 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

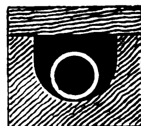
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.

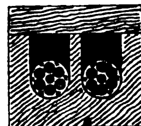


Pièce de raccord à croix.

ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE



Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.



SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

Nous apprenons aujourd'hui que ces pourparlers ont abouti; qu'une concession a été accordée à M. Charpentier, électricien à Roubaix, et qu'une société est en formation pour l'exploitation de cette concession.

La force nécessaire à la production de l'électricité est prise au moulin du Haut-de-Vin, et c'est de là que, d'ici quelque temps, arrivera la lumière pour tout le pays.

Douze lampes puissantes éclaireront bientôt les rues principales d'Origny, et le plus modeste atelier de vannerie aura désormais son éclairage électrique; la modicité du prix d'installation et les combinaisons offertes par le concessionnaire mettent, en effet, ce nouveau genre d'éclairage à la portée de toutes les bourses, dit le *Libéral*.

PERPIGNAN (Pyrénées-Orientales). — C'est le 20 septembre qu'a expiré le délai fixé par le Conseil général pour le dépôt de demandes en concession des lignes de chemins de fer d'intérêt local dans les Pyrénées-Orientales.

Onze demandes ont été faites à cette date. Elles seront examinées dans la prochaine session de notre assemblée départementale fixée au 12 octobre.

Une compagnie, la *Société d'éclairage électrique de Bordeaux et du Midi*, offre de construire et d'exploiter les lignes de Thuir-Perpignan-Barcarès, Olette à Bourg-Madame, Arles-sur-Tech à Prats-de-Mollo avec embranchement sur Saint-Laurent de Cerdans, sans demander à l'État ou au département ni subvention ni garantie d'intérêt.

*
* *

Les fils aériens à Périgueux.

La Société urbaine d'eau et d'électricité qui s'est substituée à M. Brillouin pour l'exploitation de l'éclairage de Périgueux, vient de perdre devant la Chambre des requêtes de la Cour de cassation, un procès qu'elle eût mieux fait de ne pas engager.

Il n'est pas un seul entrepreneur d'éclairage qui n'ait rencontré dans une ville au moins un grincheux... Nous rappellerons simplement pour mémoire l'exemple mémorable de Jehan d'Azay-le-Rideau. Si l'intelligent entrepreneur avait poursuivi devant les tribunaux, il aurait incontestablement été condamné. Toutes les fois que les électriciens ont voulu lutter, le code à la main, ils ont perdu. Nous citerons Compiègne, où le tribunal a déclaré que le propriétaire d'un terrain en était possesseur *ab inferis usque ad cœlum*... Mende (Lozère), où l'entrepreneur poursuivit un jour un docteur de l'endroit (aujourd'hui député), lequel docteur avait fait scier par un charpentier, au ras des fils, le poteau placé devant sa porte. L'entrepreneur fut débouté de sa plainte et condamné aux dépens. Les deux plaideurs sont du reste aujourd'hui les meilleurs amis du monde.

A Périgueux, la Société d'électricité avait scellé un

(*Voir la suite, page XVII.*)

L. DE SOYE et Fils, Imprimeurs, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

COMMUTATEUR TÉLÉPHONIQUE MULTIPLE
SYSTÈME D'ADHÉMAR
Par L. MONTILLOT ✱
INSPECTEUR DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES
Brochure in-8° colombier, 11 grav. — Prix : 2 fr.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE DE CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

H. MEYNIER
18, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Co
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.



MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN
En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques
F.-A. LANGE
1, Boul. Voltaire, PARIS

Digitized by Google

support sur un mur mitoyen, nantie de l'assentiment d'*un* des deux copropriétaires. Il n'en fallait pas davantage pour que l'autre propriétaire partît en guerre contre les électriciens.

L'affaire avait été jugée, le 31 octobre 1895, par la Cour d'appel de Bordeaux, mais M. Brillouin avait tenu à venir jusqu'en cassation pour qu'à l'avenir tous les mécontents puissent avoir entre les mains une jurisprudence bien établie pour s'opposer à la pose de supports ou de consoles sur les maisons.

Nous avions déjà bien assez du déplorable exemple donné par la Compagnie d'éclairage électrique de Toulouse qui éclaire *gratuitement* l'escalier des maisons sur lesquelles il y a des supports. Voilà que les propriétaires de Perpignan se coalisent pour obtenir les mêmes faveurs de M. Bartissol, qui, depuis huit ans, attend l'autorisation de placer des consoles sur les maisons ou des poteaux sur la voie publique.

Voici le texte de l'arrêt rendu par la Cour de cassation, le 2 février 1897 :

« Le législateur, en édictant dans l'article 662 du Code civil que le propriétaire d'un mur mitoyen ne peut pratiquer dans le corps de ce mur aucun enfoncement, ni appuyer aucun ouvrage sans le consentement de l'autre propriétaire, ou à son refus, sans avoir fait régler par experts les moyens nécessaires pour que le nouvel ouvrage ne soit pas nuisible aux droits de ce dernier, s'en est rapporté, pour la sanction de ces dispositions, à la sagesse des tribunaux.

« Par suite, le copropriétaire, contre la volonté duquel des supports destinés à recevoir des fils canalisateurs de l'électricité ont été placés dans le mur mitoyen, peut être reconnu fondé à exiger l'enlèvement de ces supports, lorsque, d'une part, les formalités prescrites par l'article 662 n'ayant pas été accomplies, il est d'ailleurs constant que les ouvrages dont s'agit constituent pour l'héritage de ce copropriétaire du mur une véritable incommodité.

« Attendu que, dans l'espèce, il est constaté par l'arrêt attaqué que la Société d'électricité de Périgueux, se disant autorisée par le sieur Brachet, copropriétaire, avec le sieur Delpal, du mur qui sépare leur maison respective, a fait placer dans ce mur mitoyen deux supports destinés à recevoir des fils canalisateurs de l'électricité; que ces travaux ont été exécutés contrairement à la volonté du sieur Delpal et sans l'accomplissement des formalités prescrites par la loi et qu'ils constituent pour l'héritage dudit Delpal une véritable incommodité; qu'en obligeant, dès lors, la Société d'électricité à enlever lesdits supports dans un délai déterminé, et ce à peine de dommages-intérêts pour chaque jour de retard, la Cour de Bordeaux, loin de violer les dispositions légales invoquées par le pourvoi; en a fait, au contraire, une exacte application;

« Rejette le pourvoi formé par la Compagnie urbaine d'eau et d'électricité contre l'arrêt de la Cour de Bordeaux du 31 octobre 1895. »

(*Energie électrique.*)

***

Formation de société.

La Société Boucherot et Cᵉ, Ingénieurs-conseils, vient de nous adresser la circulaire suivante :

« Nous avons l'honneur de porter à votre connaissance la formation de la Société Boucherot et Cᵉ, ayant pour objet la recherche et la mise en valeur de toutes solutions à des questions intéressantes et nouvelles se rattachant aux applications de la Physique et plus particulièrement à celles de l'Électricité et de la Mécanique.

« Quelques-unes de ces applications, dues à notre sieur Boucherot, sont dès maintenant en exploitation.

« Si quelque question vous intéresse particulièrement

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

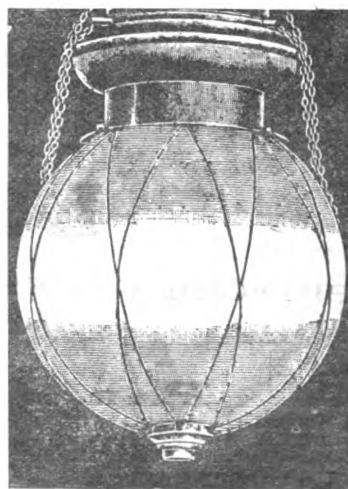
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

et de tout repos

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours **SANS** ombre.



Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours **AVEC** ombre



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingʳ

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

dans cet ordre d'idées, nous pouvons, après une entente préalable, mettre à votre disposition notre laboratoire, notre personnel et nos moyens pour l'étudier en commun et en tirer tout le parti possible.

« Nous pouvons en outre nous charger de toutes les études d'installations de production, de transport, de distribution et d'utilisation de l'énergie électrique (Eclairage électrique, Transport de force, Electro-chimie, Electro-métallurgie, Traction), ainsi que des expertises et arbitrages que l'on voudra bien nous confier.

« Nous espérons que vous voudrez bien vous en souvenir à l'occasion.

« La compétence reconnue de notre gérant en matière d'électricité industrielle et l'activité que nous déploierons nous permettront de donner complète satisfaction à notre clientèle.

« Veuillez agréer, Monsieur, nos salutations très empressées.

Boucherot et Cie,
44, rue Laugier (Villa Aublet n° 15), Paris.

* * *

L'Exposition de 1900.

Le chemin de fer électrique. — On sait qu'un concours public a été ouvert par l'administration de l'Exposition de 1900, pour la concession d'un chemin de fer à traction électrique destiné au transport des visiteurs dans l'enceinte de l'Exposition, sur la rive gauche de la Seine. Le délai fixé pour l'inscription des concurrents au commissariat général de l'Exposition a expiré le 30 septembre, à six heures du soir.

La commission spéciale instituée pour examiner les titres des concurrents et dresser la liste définitive des personnes admises au concours, se réunira à bref délai.

Cette commission se compose du directeur du service de la voirie de l'Exposition, président; du directeur des services d'architecture, du directeur des finances, du secrétaire général, de l'ingénieur en chef de la voie publique de l'Exposition, de l'ingénieur principal des installations électriques à la direction générale de l'exploitation de l'Exposition et de l'ingénieur des services de voirie, secrétaire.

* * *

Une gare sous une église.

On achève en ce moment, à Londres, la construction d'un embranchement du Métropolitain avec la ligne souterraine à traction électrique du City Railway. Les travaux ont été d'autant plus difficiles à conduire que, vers le milieu de son parcours, le nouvel embranchement devait passer sous l'église de Sainte-Marie-Woolnoth. Et, double complication, cette église se trouvant au centre d'un carrefour très fréquenté, il a fallu placer à cet endroit même une gare assez importante. Voilà qui n'était pas un mince problème à résoudre.

On a dû d'abord creuser les fondations, étayer l'édifice, établir au-dessous une voûte spacieuse et soutenir le tout au moyen d'une charpente en acier posée sur vingt robustes piliers de fonte.

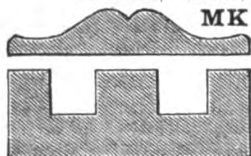
Le lecteur comprendra mieux encore la difficulté de l'opération quand nous lui aurons dit que l'église dont il s'agit, qui date de deux siècles et comporte un clocher

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
12, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

En vente au bureau de *l'Électricien*, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE DE L'ÉLECTRICIEN

VIENT DE PARAITRE

LES DYNAMOS

PRINCIPES — DESCRIPTIONS — INSTALLATION — CONDUITE
ENTRETIEN — DÉRANGEMENTS

Par J.-A. MONTPELLIER
RÉDACTEUR EN CHEF DE *L'ÉLECTRICIEN*

Un volume grand in-8° de 448 pages, avec 303 figures. — Prix cartonné, toile pleine : 16 fr.

Envoi franco contre mandat-poste.

Digitized by Google

élevé et deux ailes, représente une masse totale de « quinze cent mille » kilogrammes.

On accédera à la gare souterraine par deux escaliers placés à droite et à gauche de l'église. Un ascenseur a été également disposé pour permettre aux voyageurs arrivant par King William Street de descendre directement sur le quai de départ de la station de Woolnoth.

Les travaux ont été dirigés par Sir Benjamin Baker, l'habile ingénieur qui a construit le fameux pont de la Tour de Londres sur la Tamise. C'est un vrai tour de force dont nos voisins se montrent très fiers, et il faut reconnaître que l'idée ne manque ni de hardiesse ni d'originalité.

Mais que penserait-on, à Paris, d'un projet de gare centrale sous la Madeleine?

***

Prix du gaz et de l'électricité.

Les traités passés récemment entre la ville de Lyon d'une part, et d'autre part les Compagnies du gaz de Lyon et de Vaise, n'ont pas encore reçu l'approbation de l'autorité supérieure.

Comme cette approbation peut se faire attendre encore pendant quelques mois, la municipalité, désireuse de faire bénéficier le plus tôt possible les consommateurs de gaz et de lumière électrique de l'abaissement des tarifs prévus par les nouveaux traités, a obtenu de la compagnie du gaz de Lyon et de celle de Vaise, qu'elles feront profiter leurs abonnés, *à partir du 1er novembre prochain*, des avantages de ces traités.

Les nouveaux tarifs ne pouvant être appliqués officiellement avant l'approbation de l'autorité supérieure, les Compagnies se sont engagées à rembourser à leurs abonnés, dès que cette approbation sera intervenue, la différence qui existe entre les anciens tarifs et les nouveaux.

La façon dont s'effectuera ce remboursement sera porté à la connaissance des abonnés par les soins des deux Compagnies.

***

Un second circuit téléphonique entre Lille et Paris.

La chambre de Commerce de Lille est heureuse de faire connaître au public que l'établissement d'un second circuit téléphonique entre Lille et Paris est une affaire décidée.

Grâce aux démarches faites par plusieurs de ses membres, auxquels elle avait donné mission spéciale, la chambre a pu réunir le capital nécessaire à l'opération. Elle a signé la convention avec M. le sous-secrétaire d'État des postes et des télégraphes et a obtenu l'autorisation ministérielle, de telle sorte que l'administration a maintenant en mains toutes les pièces requises pour pouvoir commencer les travaux.

La chambre a tout lieu d'espérer que ces travaux seront entrepris promptement.

***

Mise en service de wagons-bars sur les lignes de tramways de Bruxelles.

La Société des tramways d'Ixelles a mis en service, depuis le 31 août, des wagons-bars sur la ligne porte de Namur à Tervueren On distribura dans ces voituers — que l'on dit magnifiques — des consommations de tout premier choix : le bock à 15 centimes et le champagne à 50 centimes le verre. La Société peut être certaine que cette innovation est assurée d'un succès certain. Vu le tarif excessivement réduit en vig eur sur cette ligne (aller et retour en 1re classe 85 centimes, en 2me classe 60 centimes), tous les Bruxellois voudront faire cette magnifique promenade tout en dégustant une excellente consommation.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

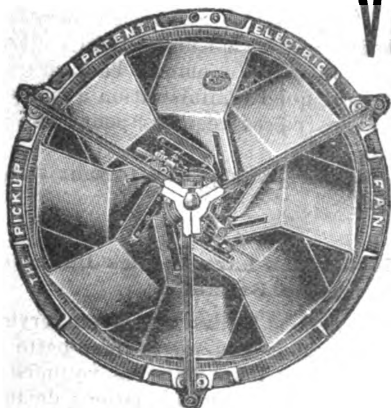
AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google



G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

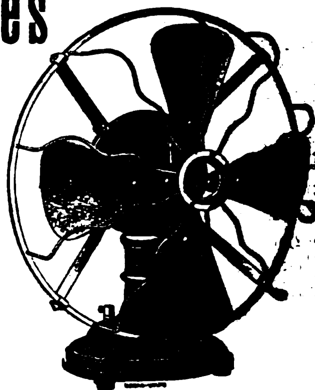
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.



RICHARD CH. HELLER

18, Cité Trévise, Paris.

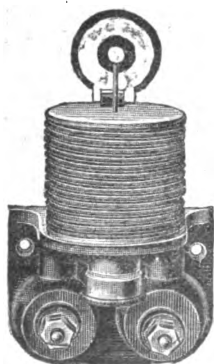
APPAREILLAGE GÉNÉRAL

et fournitures pour l'électricité.

VOIGT & HAEFFNER

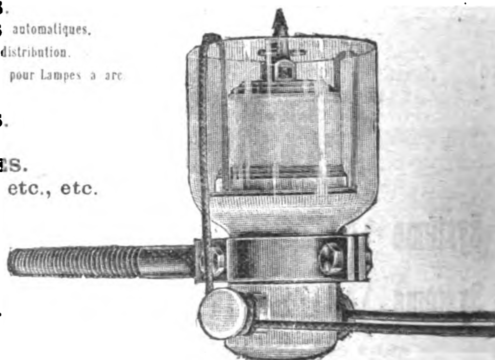
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX....

Digitized by Google

Éclairage électrique des quais du port de Bordeaux.

Nous avons déjà fait connaître la mise à l'enquête, qui doit légalement précéder la déclaration d'utilité publique, du projet présenté par la Chambre de commerce de Bordeaux, en vue de l'installation de l'éclairage électrique sur les quais du port de Bordeaux.

L'utilité de la réalisation de ce projet n'est point contestable. Les quais de ce port ne sont actuellement pourvus d'aucun éclairage approprié aux exigences du commerce maritime, soit au point de vue du gardiennage des marchandises déposées, soit au point de vue de la commodité des opérations de chargement et de déchargement des navires pendant la nuit. Les nombreuses déprédations qui se commettent à la faveur de l'obscurité qui règne sur les terres-pleins, motivent les plaintes les plus vives. D'un autre côté, la nécessité de maintenir ce port au rang séculaire qui a fait sa prospérité, comporte le perfectionnement des moyens destinés à permettre aux navires de travailler dans les conditions les plus avantageuses.

L'Etat, la ville de Bordeaux, la Chambre de commerce étant, à des titres différents, intéressés dans la réalisation de ce progrès, la question a fait l'objet d'une étude générale entre les représentants autorisés de ces administrations. Cette étude a abouti à une convention signée par ces représentants le 28 avril 1896, et approuvée par décision ministérielle le 14 décembre suivant. Or, un éclairage électrique a paru pouvoir seul donner une solution satisfaisante.

Le projet de cet éclairage pris en considération par une décision ministérielle du 17 du mois dernier, comporte :

1° Un éclairage permanent devant fonctionner toute la nuit, pendant la même durée que l'éclairage municipal des rues de Bordeaux, et qui serait constitué par 40 foyers électriques à arc de 15 ampères situés à 10 mètres de hauteur, dont 30 seraient situés sur les terres-pleins de la rive gauche, entre la douane et le bassin à flot, de façon à se trouver à une distance de 100 mètres les uns des autres, et 10 seraient placés sur le pourtour du bassin à flot.

2° Un éclairage dit accidentel, destiné à donner au commerce, sur sa demande et moyennant la perception de taxes, le supplément de lumière que peuvent exiger la plupart de ses manutentions; il serait constitué, d'une part, par 44 foyers à arcs de 7,5 ampères placés par 2 sur 22 pylônes à 8m.40 de hauteur et dans l'alignement des façades en rivière des pavillons-abris construits et exploités par la Chambre de commerce, d'autre part, par des lampes à incandescence installées dans ces pavillons-abris.

Enfin, on a prévu, à titre éventuel, l'éclairage des cales des navires au moyen de lampes à incandescence.

Les plans joints au dossier déposé à la préfecture indiquent la position des foyers : en rouge, pour l'éclairage permanent; en bleu, pour l'éclairage accidentel.

Les taxes afférentes à l'éclairage accidentel seraient perçues conformément aux barèmes joints audit dossier; elles ont pour caractérisque de décroître rapidement suivant la durée et l'importance de l'éclairage demandé.

La dépense de premier établissement est évaluée : 1° pour l'éclairage permanent, à 80000 francs, dont moitié à la charge de l'Etat et moitié à la charge de la Ville; 2° pour l'éclairage accidentel, à 120000 francs, dont moitié à la charge de l'Etat et moitié à la Chambre de commerce; soit, au total, 200000 francs.

La dépense d'exploitation est évaluée à 38000 francs, dont 12000 francs à la charge de l'Etat, 12000 francs à la charge de la Ville, pour l'éclairage permanent, et le surplus à la charge de la Chambre de commerce, pour l'éclairage accidentel.

L'ensemble de l'exploitation serait géré par la Chambre de commerce, à titre d'annexe, au service de l'outillage public qu'elle a été autorisée à exploiter dans le port de Bordeaux par le décret du 24 avril 1894.

L'enquête publique touche à sa fin; elle a été close mardi 24 août, et le samedi 28, la commission d'enquête a tenu sa première réunion, sous la présidence de M. Baysellance.

* * *

Appareil pour déterminer le degré de siccité de la vapeur.

Dans une note publiée récemment dans les *Annales des*

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
MARQUE DÉPOSÉE J.H
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS — POUR TIROIRS et CYLINDRES — DE TOUTES MACHINES — POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND — BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, **recevoir vos** *installations* **afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos** *lampes* **à la livraison, vérifier vos** *instruments de mesure* **sur place.**
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 88, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google

Mines, M. Rateau donne la description d'un nouvel appareil pour déterminer le degré de siccité de la vapeur et qu'il considère comme devant fonctionner d'une façon plus satisfaisante que les calorimètres spéciaux employés jusqu'ici.

Dans ces dispositions essentielles l'instrument consiste en un appareil qui absorbe une quantité de vapeur bien déterminée. Cette prise d'essai est alors divisée en deux parties, dont l'une est surchauffée au moyen d'un bec de gaz, et la quantité de chaleur supplémentaire qui lui est fournie est déterminée par un thermomètre.

Cette vapeur surchauffée passe alors dans une chambre de mélange, où elle est mélangée à l'autre partie de la vapeur, de façon à donner une légère surchauffe à toute la masse de vapeur. Cette surchauffe est enregistrée par un second thermomètre. Un jet continu de vapeur est maintenu à travers l'appareil en deux endroits.

La proportion de vapeur qui passe à travers le surchauffeur, est déterminée par les dimensions relatives des deux branches de l'appareil, et une fois connue, reste constante pour chaque instrument. Ceci étant connu, ainsi que les lectures des deux thermomètres dont nous venons de parler, on peut déterminer le degré de siccité de la vapeur. Soit, par exemple, $\theta 1$ et $\theta 2$ les deux quantités de chaleur employées à la surchauffe et L la chaleur latente de la vapeur à la pression correspondante et $\varkappa$ le poids de la prise d'essai, la proportion d'eau dans cette prise d'essai sera donnée par la formule

$$x = 0{,}48 \left(\frac{\varkappa\theta 1 - \theta 2}{(1 - \varkappa)\,L}\right)$$

qui, si $\varkappa = 2$, se réduit à $x = 0{,}48 \left(\frac{\theta 1 - 2\theta 2}{L}\right)$.

dans laquelle 0,48 représente la chaleur spécifique de la vapeur $(\varkappa\theta 1 - \theta 2) \times 0{,}48$ serait évidemment nul s'il n'y avait pas d'eau mélangée avec la vapeur.

L'avantage principal de la méthode réside dans le fait, en faisant varier $\varkappa$ la sensibilité de l'appareil peut être modifiée pour chaque cas particulier.

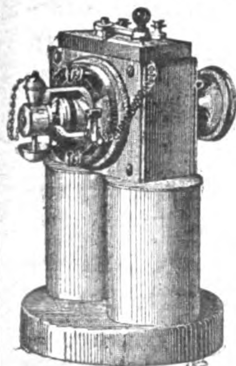
LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

CADIAT (E). *Manuel pratique de l'électricien* 3e édition. Un vol. in-18 de VI-542 pages avec figures. (Paris, Baudry et Cie, éditeurs).

Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien, par un comité d'ingénieurs, sous la direction de MM. Barré et Ch. Vigreux. 11e édition. Un vol. de 1318 pages avec 1000 figures. Prix cartonné : 10 francs. (Paris, E. Bernard et Cie).

CABLES ÉLECTRIQUES
R. ALLIOT, ING. E. C. P.
25 bis, rue Saint-Ambroise
PARIS

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

DOIGNON, INGÉN.-CONST.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
85, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.
E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)
Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.
Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Les poulies en bois décrites dans le présent numéro sont construites par M. de Cunsel, 68, rue de l'Indépendance, Molenbeak à Bruxelles.

P. R. — La perforatrice décrite est en service aux mines de fer de Rosedale dans le Yorkshire (Angleterre). Elle a été imaginée par M. F. J. H. Lascelles, directeur de la mine.

E. S. à Rueil. — M. Charles Jeantaud, 51, rue de Ponthieu, à Paris et M. Kriéger, 168, boulevard Malesherbes, Paris.

E. P. Etterbeek. — Reçu votre lettre. Merci.

Ch. C. à Louviers. — Vous trouverez les renseignements nécessaires dans l'ouvrage les *Dynamos*, par J. A. Montpellier et dans celui de M. Laffargue, *Manuel pratique du monteur électricien.*

M. T. — Il y a tout avantage à employer des poteaux injectés. Des poteaux en bois sans préparation aucune seraient rapidement mis hors de service. La dépense de premier établissement est plus considérable, mais il en résulte une économie très appréciable d'entretien et de remplacement.

Abonné 1503. — Nous vous écrivons directement pour vous donner les renseignements demandés.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Syndicat professionnel des industries électriques.

Séance du 4 octobre 1897.

La séance est ouverte à 4 heures sous la présidence de M. F. Meyer.

Membres présents : MM. Beau, Berne, Cance, Clémançon, Geoffroy, Harlé, Hillairet, Meyer, Mildé, Sartiaux.

Excusés : MM. Tricoche et Roux.

Lecture est donnée de la correspondance.

M. Eugène Mathieu, Ingénieur constructeur à Reims, demande de bons ajusteurs électriciens pour la construction des appareils électriques.

M. Linet, à Aubervilliers, demande un bon électricien pour diriger ses dynamos.

M. Laffargue, au nom de la Fédération des Chauffeurs-mécaniciens, fait connaître le programme des onze cours d'électricité qui seront ouverts cet hiver, dans les différents quartiers de Paris, aux ouvriers désireux de s'instruire.

La Chambre félicite M. Laffargue et ses collègues du développement qu'ils ont donné à ces cours professionnels d'électricité qui rendent à notre industrie de très grands services, et vote, à titre d'encouragement, un crédit de 100 francs pour le cours de première année et un crédit de 200 francs pour celui de deuxième année.

Le Président communique à ses collègues les dispositions de l'arrêté rendu, à la suite de plusieurs difficultés, par M. le Préfet de la Seine, en vue d'appliquer les compteurs d'énergie aux dynamos fonctionnant chez les industriels abonnés aux combustibles, pour décompter les droits d'octroi perçus sur les charbons employés à produire la lumière électrique.

Cet arrêté évalue à 3 kilos la quantité de charbon nécessaire à produire un kilowatt-heure, ce qui parait admissible avec les rendements actuels des chaudières, moteurs et dynamos.

M. Mildé fait remarquer que la nouvelle réglementation, conçue dans un sens plus libéral que l'ancienne, devrait aller encore plus loin, et lui permettre :

1° D'employer l'énergie au transport de force pour actionner les différentes machines-outils de ses ateliers, cette énergie n'étant frappée d'aucune redevance.

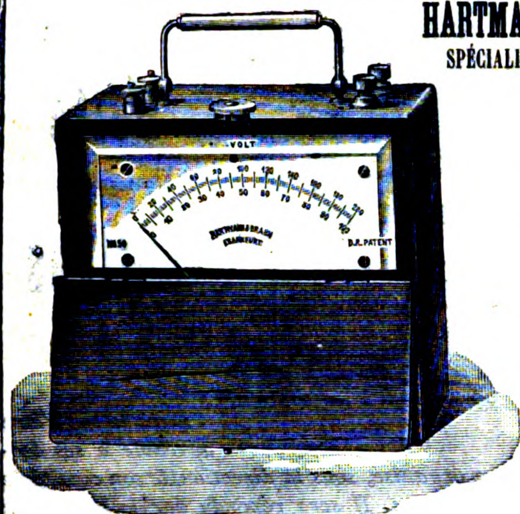
2° D'employer l'énergie électrique à son éclairage (ateliers, bureaux, habitation), la consommation étant relevée par un compteur watts-mètre et une redevance correspondant

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef,* 12, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* 4 *à* 6 *heures.*

Digitized by Google



HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

VOLTMÈTRES

ET

AMPÈREMÈTRES

électromagnétiques et caloriques

VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES

AMPÈREMETRES

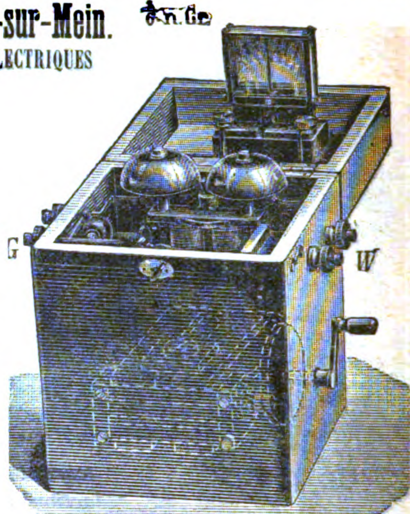
POUR HAUTES TENSIONS

OHMMÈTRES

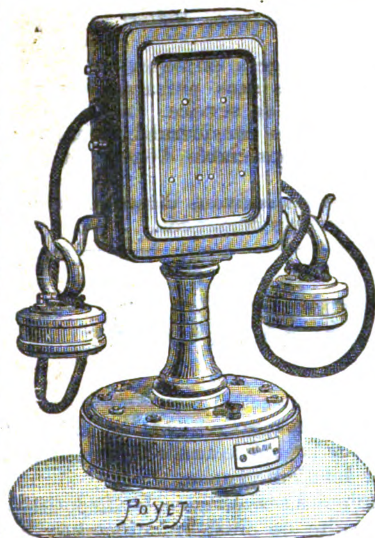
WATTMÈTRES

ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour le contrôle de l'isolement des lignes.



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, Cité Trévise.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

28, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMETRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

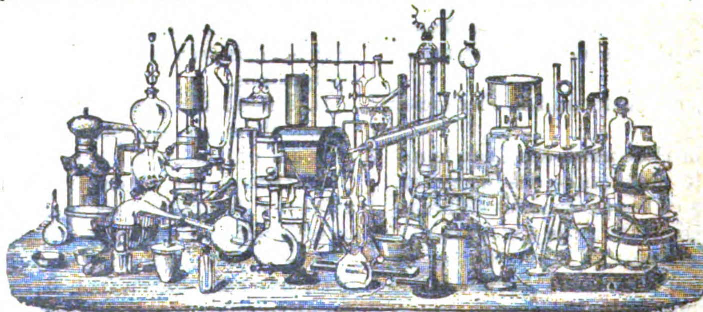
APPAREILS ÉLECTRIQUES

EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS

des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS

DE

Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR

depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE

ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS

MARQUE FONTAINE

Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : FONGEORGES, PARIS.

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.

au droit plein sur les charbons étant due par hectowatt enregistré;

3° De fournir l'énergie électrique à ses voisins immédiats pour éclairage ou force motrice, cette fourniture étant contrôlée et enregistrée par un compteur watts-mètre spécialement établi à cet effet : une redevance spéciale serait payée par l'industriel au prorata des hectowatts fournis.

La Chambre, reconnaissant la justesse de ces observations, considère toutefois qu'il s'agit de cas d'espèce et qu'elle n'interviendra que pour appuyer les réclamations individuelles des intéressés qui demanderaient son concours.

Le Président communique le projet de loi qui vient d'être récemment distribué au Parlement sur les Distributions d'énergie électrique.

L'examen de ce projet est renvoyé à une date ultérieure.

La séance est levée à 5 heures 1/2.

***

L'électricité à Paris.

Dans un temps tout prochain, sur la demande de diverses sociétés d'éclairage par l'électricité, le Conseil municipal de Paris va se voir appelé à décider s'il n'y aurait pas lieu de prolonger l'autorisation qui fut accordée, voici tantôt dix ans, à ces sociétés pour l'établissement dans les sous-sol des voies publiques des canalisations propres à l'installation de câbles destinés au transport de l'énergie électrique.

La question est de la plus haute importance, et, pour être résolue en connaissance de cause, nécessite un examen des plus attentifs.

Assurément, il est bien aujourd'hui de toute évidence que l'éclairage par l'électricité est réellement le seul, pour les services publics, au moins, qui, dans l'avenir, puisse répondre à toutes les nécessités exigibles, et cela grâce à sa merveilleuse plasticité, grâce aussi à sa splendeur et à ses commodités multiples.

Mais, qu'il en soit ainsi, est-ce une raison suffisante pour que l'on accorde aux sociétés existantes les autorisations réclamées par elles? Assurément non!

En la circonstance présente, la préoccupation dominante qui doit guider toute décision à prendre est spécialement d'assurer la sauvegarde des intérêts généraux de la Ville et des particuliers consommateurs de lumière.

Pour cela, il fallait de toute nécessité que chacun pût être renseigné de façon précise sur les conditions actuelles des exploitations d'électricité.

Que vaut réellement l'électricité comme moyen d'éclairage.

Que peut-on attendre de son emploi?

Quels avantages doit-on espérer retirer d'une prolongation de permission accordée aux Compagnies?

Tel sont les trois grands points qu'en la circonstance il importait donc avant tout de dégager.

Pour résoudre un problème aussi complexe, un seul moyen se présente : procéder à une étude consciencieuse et approfondie de l'état actuel de l'industrie électrique, en ce qui concerne l'éclairage spécialement. Ainsi seulement, en effet, il peut être possible de déterminer si les compagnies solliciteuses fourniront toujours les garanties nécessaires.

Une telle enquête, qui doit embrasser de toute nécessité

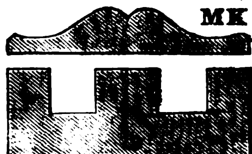
D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

N° 371

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre

Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

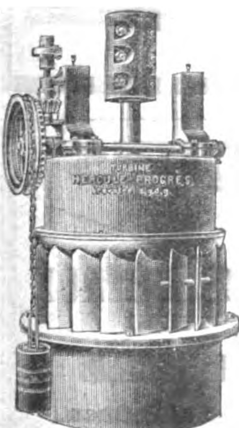
Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

TURBINE HERCULE PROGRES



Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

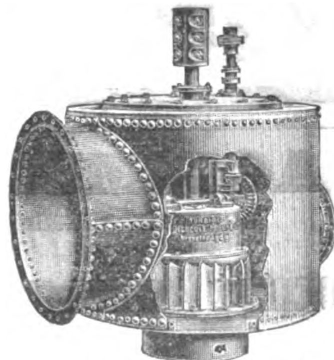
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.

*Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR

de la *Société d'Encouragement* pour l'Industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

PARIS — 22, rue Laugier, 22 — PARIS



VOLTS-MÈTRES

ET

AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

Envoi franco du tarif sur demande.

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES

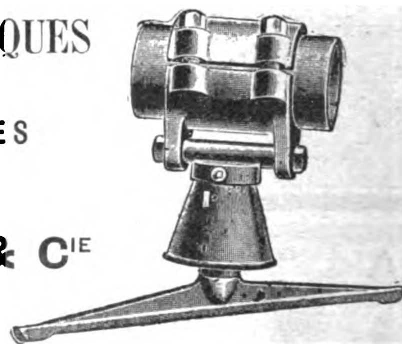
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A

MM. E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, 12

PARIS



ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

non seulement le côté technique, mais encore le côté financier et économique de la question, offrait de considérables difficultés.

Cette enquête, mon distingué collaborateur en ce journal, M. Charles Bos, rapporteur de la première commission au conseil municipal, vient de la poursuivre avec un soin et une autorité remarquables, et l'étude considérable qu'il présente à ses collègues du conseil sur cette grosse question de la demande de prolongation des Sociétés d'électricité est infiniment instructive et mérite à bon droit d'attirer l'attention de tous en raison de la hauteur de vue qui a inspiré et guidé son élaboration.

En homme de progrès qu'il est, M. Charles Bos ne pouvait faire autrement que d'être séduit par les merveilleux avantages de l'électricité.

Les dernières découvertes réalisées par la science au cours de ces dernières années sont telles, en effet, qu'*à priori* il apparait aux moins prévenus que l'on peut tout espérer, tout attendre de l'électricité, tout lui demander aussi.

Mais, si en théorie le champ des applications électriques est aujourd'hui étendu quasi à l'infini, en pratique il n'en est pas tout à fait de même, des considérations économiques venant à tout instant s'opposer à certaines réalisations.

Il importait donc avant tout, dans une étude aussi considérable que celle confiée par la première commission du Conseil municipal à son rapporteur, d'apporter un esprit critique soigneusement éclairé. M. Charles Bos avec beaucoup de sagacité, s'est inspiré de cette nécessité, et son enquête n'a pas porté seulement sur le point particulier qui l'avait motivée; elle a été générale, s'occupant non seulement de ce qui existe à Paris, mais aussi dans les autres villes de France et à l'étranger.

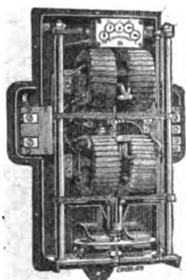
Le résultat de cette façon de faire a été considérable, montrant sans réplique que l'électricité est bien appelée dans un avenir prochain à transformer du tout au tout les conditions de notre vie sociale.

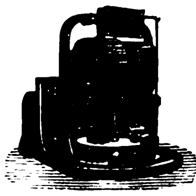
Ce n'est pas en effet seulement un éclairage somptueux que l'on peut, avec avantage, aujourd'hui demander aux électriciens; c'est aussi de la force, de la chaleur.

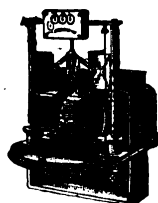
Déjà, depuis longtemps, l'on emploie industriellement l'électricité à actionner des moteurs divers; nombre de machines fonctionnent par son entremise; l'industrie des transports lui doit son mode le plus récent et le plus perfectionné, celui aussi qui a devant lui le plus d'avenir, pour la traction rapide des véhicules; grâce à son extrême plasticité, mieux qu'aucun autre mode de l'énergie, elle se prête aux divisions à l'infini que nécessitent les besoins de la petite industrie. Avec l'électricité, en effet, tout un chacun peut à sa guise et en toute facilité trouver à tout instant la force nécessaire pour actionner un outil, un appareil quelconque; et cela n'est point un rêve utopique, mais bel et bien une réalité complète.

Ainsi, en Allemagne, à Berlin, quantité d'artisans empruntent à la Compagnie d'électricité voisine l'énergie servant à faire fonctionner les machines utiles à leur besogne courante. Ailleurs, c'est aux besoins du chauffage, à ceux de la cuisine, que l'on applique l'énergie électrique, et

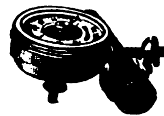
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.

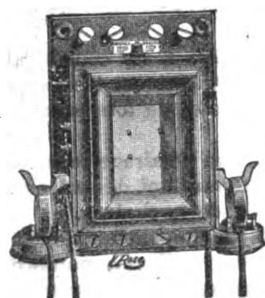

Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ
LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR
USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS
PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS
APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE
LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES
ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE
« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »
TELÉPHONE

Digitized by Google



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, Rue d'Aboukir, PARIS

SONNERIES



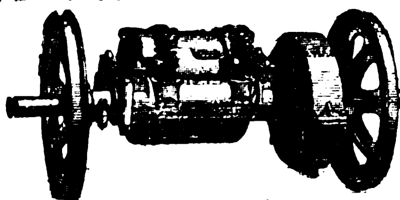
ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

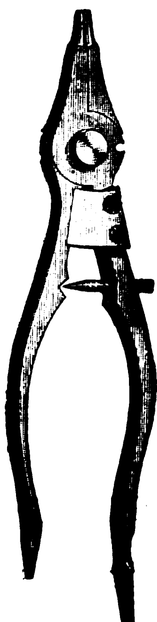
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

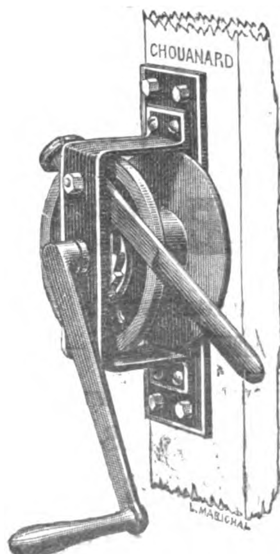
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

n'ai-je pas vu moi-même, il y a quelques mois, tout au fond de la Laponie, aux établissements miniers de Gellivara, un laboratoire de Chimie dans lequel on ne connaissait pas d'autre mode de chauffage que l'énergie électrique.

Les services que peut nous rendre dès à présent l'électricité sont donc des plus variés et des plus considérables.

D'où vient maintenant qu'à Paris, et de même aussi dans la majorité des villes françaises où des installations importantes ont été réalisées, toutes ces applications si utiles ne soient point encore dans le domaine courant.

Mon Dieu, pour une raison bien simple que M Charles Bos met admirablement en lumière dans son rapport, parce que à Paris l'éléctricite est trop chère, parce qu'elle s'y vend à un taux prohibitif, à un taux tel que sa consommation est une consommation de luxe. Pourquoi, à présent, en est-il de la sorte? Est-ce que l'énergie électrique, d'une façon générale, coûte plus cher à obtenir en France qu'ailleurs? Ce n'est point cela. Mais les conditions d'exploitation chez nous ne sont pas toujours aussi économiques qu'elles pourraient l'être, si au lieu de produire en vue seulement de l'éclairage, les compagnies s'employaient à fournir de l'énergie à d'autres fins, de plus, comme le note fort justement M. Charles Bos, la différence provient surtout de ce que « les sociétés étrangères vendent à bon marché pour vendre beaucoup, tandis que les sociétés françaises préfèrent maintenir les prix grâce auxquels elles distribuent les dividendes et amortissent que d'augmenter, en y consacrant de nouveaux capitaux, leurs canalisations, le nombre de leurs abonnés et le total de la consommation d'énergie ».

En réalité, dans les conditions industrielles où il est aujourd'hui possible de produire l'électricité, les sociétés devraient livrer l'énergie électrique pour l'éclairage à un taux sensiblement égal, et plutôt inférieur à celui du gaz, de telle sorte que l'éclairage électrique ne revienne pas plus cher que l'éclairage par le gaz au moyen des becs Auer, et pour la force motrice à un prix suffisamment minime pour que les intéressés trouvent avantage à la substituer à la vapeur, au gaz, au pétrole ou à l'air comprimé.

Une telle demande n'a du reste rien d'excessif, car elle est actuellement tout à fait compatible avec l'état des progrès scientifiques réalisés.

L'avenir, et un avenir prochain, sans nul doute, établira sans réplique le bien fondé de ces justes observations présentées par M. Charles Bos dans son rapport, sur divers points duquel je me propose du-reste avant peu de revenir.

(*Le Rappel*,) Georges Vitoux

*
* *

Le Secteur de la Rive gauche de Paris

La **Compagnie Electrique du Secteur de la Rive Gauche de Paris** poursuit avec beaucoup d'activité le développement de son explication. Cette semaine, elle a inauguré, en présence du Préfet de la Seine et des principaux fonctionnaires du département, l'éclairage électrique du Palais-de-Justice.

Les abonnements à l'éclairage électrique s'élèvent actuellement à 80 000 lampes environ, tant pour l'État que pour la Ville de Paris et les particuliers.

Quelques personnes ont été surprises de ce que le rapport de M. Bos, à la commission du conseil municipal de Paris, mentionnait un chiffre de 10 000 lampes seulement pour le Secteur de la Rive Gauche. Ce chiffre est celui du début de l'exploitation, en janvier 1896. Il en est de même d'ailleurs, pour les autres Secteurs; les chiffres mentionnés dans le dit rapport remontent à une date déjà ancienne et sont très inférieurs à la réalité; ils devront être rectifiés.

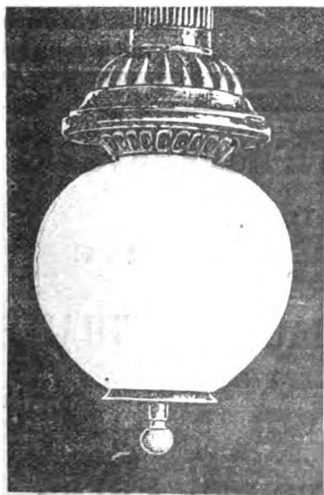
Nous croyons savoir, d'ailleurs, que la commission du conseil municipal n'a pas cru devoir accepter le rapport de M. Bos dans la forme où il était présenté. Le rapporteur

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe "JANDUS" nouveau système
toujours **SANS** ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

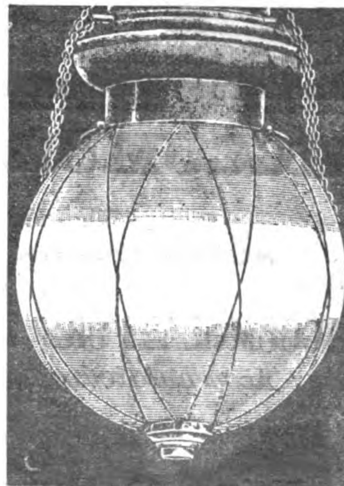
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ing^r

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre.



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

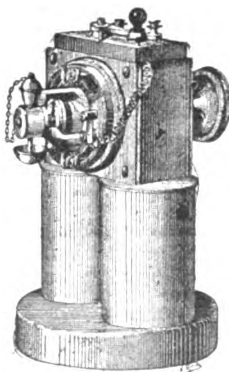
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

MICA ET **FIBRE**

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉGRAMMES CESPIR-PARIS
TÉLÉPHONE N° 14780

FAIENCE ET **PORCELAINE**

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
85, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

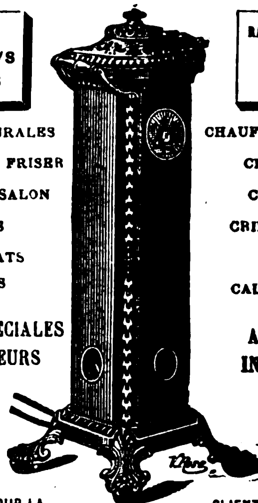
Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ

BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

Procédés W.-A. BŒSÉ, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

a été invité à faire des propositions fermes, de façon à ce que la commission, d'abord, et le conseil municipal, ensuite, puissent statuer d'une façon définitive sur la question des prolongations à accorder aux Compagnies concessionnaires de l'éclairage électrique dans Paris.

***

MM. Thomas Richardson et fils, Hartlepool, qui sont associés à MM. Brown Boveri et Cie, les ingénieurs électriciens de Baden bien connus, ont désigné comme leurs représentants à Londres MM. Geipel et Lange, Victoria Street, Westminster.

Les ateliers de MM. Richardson offrent un grand intérêt au monde industriel et nous savons qu'ils ont déjà reçu de nombreuses commandes de machines à courants polyphasés.

***

La traction électrique dans les Pyrénées-Orientales.

Le conseil général des Pyrénées-Orientales s'est réuni, en session extraordinaire, pour s'occuper de la construction du réseau de lignes de chemin de fer d'intérêt local.

Le conseil a décidé la construction des lignes suivantes :

1° Thuir-Perpignan-Lebarcaret.

2° Olette à Bourgmadame.

3° Arles-sur-Tech-Prats de Mollo-Saint-Laurent-de-Cerdans.

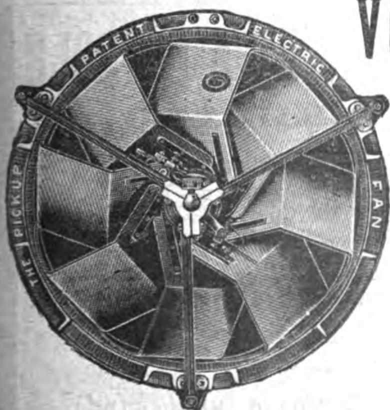
Ces deux dernières fonctionneront d'après le système à traction électrique.

***

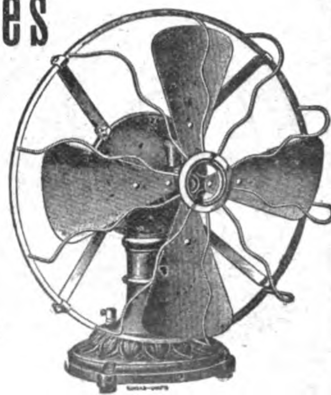
Précautions contre l'incendie dans les salles de spectacle.

La commission supérieure des théâtres de Strasbourg vient de rédiger une consigne spéciale concernant chaque salle de concert public en vue des secours en cas d'incendie et des mesures à prendre pour la visite de la salle et des décors par les pompiers civils. De plus, la commission a décidé que l'autorisation pour les cafés-concerts de faire usage de plusieurs décors ne serait accordée que sous réserve des conditions suivantes : La scène tout entière, bois, décors, accessoires, seront rendus absolument incombustibles. Aucun décor, aucun bois, aucun accessoire ne pourra être mis en usage s'il ne porte l'estampille du Laboratoire municipal constatant son incombustibilité. La salle, la scène, les bâtiments des loges d'artistes et d'administration seront éclairés à l'*électricité*, à l'exclusion absolue du gaz. Les directeurs devront enfin organiser des équipes de « pompiers civils », dont la composition et la consigne seront déterminées par

Impressions en tous genres
JOURNAUX — REVUES
CATALOGUES
LIVRES — AFFICHES
TRAVAUX DE VILLE
L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS
18, rue des Fossés-Saint-Jacques. PARIS (PRÈS LE PANTHÉON)
TÉLÉPHONE 806-44
SPÉCIALITÉ DE PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS
pour MM. les CONSTRUCTEURS
PRIX MODÉRÉS
Envoi de prix sur demande par retour du courrier.



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 400,000 FR.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.

Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.

Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.

Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.

Pile LACOMBE Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.

Charbons pour microphones. Qualité supérieure.

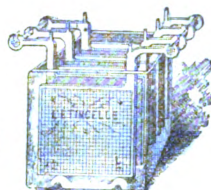
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION



NAVIGATION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

POSTES TÉLÉPHONIQUES

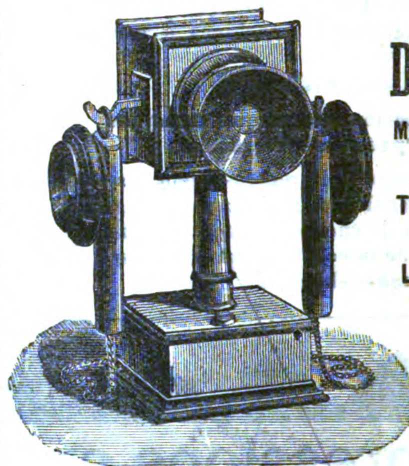
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance



SYSTÈME

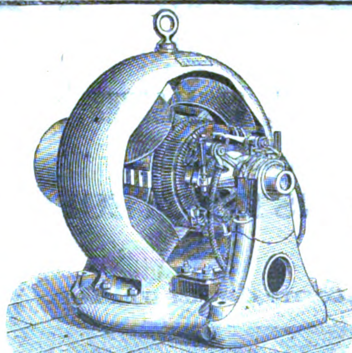
DECKERT

MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE ET POUR LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, Paris.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· S^T^ ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE ·

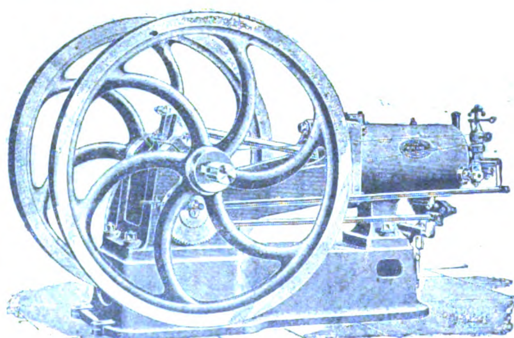
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard **Magenta, Paris.**

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

le service des sapeurs-pompiers. Ces pompiers civils seront rveillés par des rondes de sapeurs-pompiers. Les commisires de police et des délégués de la préfecture seront égament chargés d'effectuer, de temps à autre, des rondes éciales dans toutes les parties de ces établissements.

*
* *

Compagnie nationale d'Electricité
(système Ferranti).

Les recettes de la Compagnie pour le mois de septembre sont élevées à 28 769 fr. 45. contre 20 502 fr. 40 en sepmbre 1896, soit en augmentation de 8 267 fr. 05.

Pour les neuf premiers mois de l'exercice 1897, elles élèvent à 243 750 fr. 85, contre 198 918 fr. 20 pour la ême période de 1896.

La plus-value en faveur de 1897 est ainsi de 44 832 fr. 65 de 23 0/0.

*
* *

Tramways électriques de Clermont-Ferrand.

Le conseil d'administration a fixé à 10 francs brut par tion l'acompte à distribuer sur le dividende de l'exercice 97.

Cette somme est mise en paiement depuis le 15 octobre urant.

Société normande d'Electricité.

L'exercice 1896-97 s'est soldé par un bénéfice net de 260 686 francs. Sur cette somme, 195 894 francs ont été affectés aux réserves statuaires et à divers amortissements. Le dividende a été fixé à 27 fr. 50 par action et à 15 francs par part de fondateur. Un reliquat de 5 202 francs a été reporté à nouveau.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

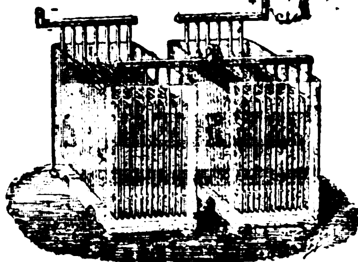
Dumont (G) et Baignères (G). *Les Engins de manutention, application de l'électricité.* Monte-wagons. — Monte-charges. — Chariot transbordeur. — Cabestans. — Grues. — Engins divers. Un vol. de 155 pages avec 59 figures. Prix : 7 fr. 50. (Paris. P. Vicq-Dunod et Cie.)

J. Laffargue. *Manuel pratique du monteur-électricien.* 3e édition. Un vol. in-16 de 675 pages, 436 figures et 5 planches en [illegible]. Relié mouton souple. Prix : 9 francs. (Paris, B[illegible]ectricien a[illegible]ol.)

Bre[illegible] *[illegible]chni[illegible] Scientifique et industrielle de l'année* (année 18[illegible] Revue [illegible] la [illegible] In-4°, viii-962 pages avec 790 gravures et [illegible] 1er volume. [illegible] planches. Prix : 15 francs. (Paris, Bernard et Cie.)

Lefèvre (J). *Carbure de calcium et acétylène.* Un vol. in-18, vii-424 pages avec 105 figures. Prix : 5 francs. (Paris, J.-B. Baillière et fils.)

ACCUMULATEURS JULIEN



Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX

SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

TÉLÉPHONE — MAISON FONDÉE EN 1860 — TÉLÉPHONE

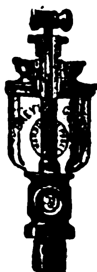
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets

MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE

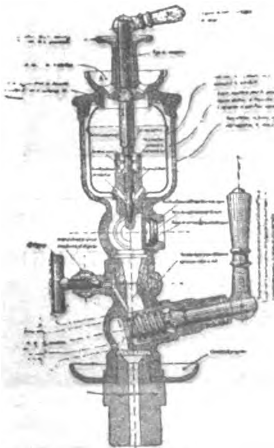
R. HENRY

Constructeur-Mécanicien.

USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris







POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles

SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

97, Boul. Sébastopol
PARIS

THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)

USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)

Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881

Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

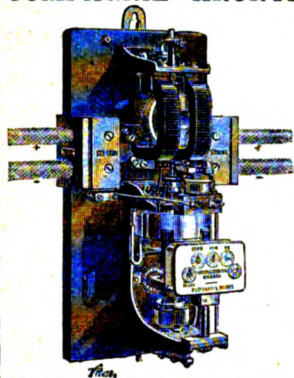
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

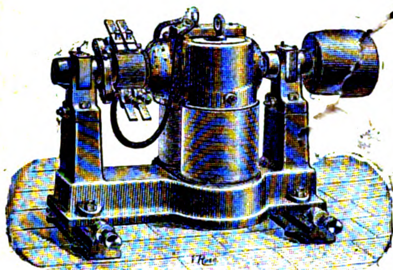
Pour Courants continus et alternatifs

LECTURE DIRECTE ET FACILE

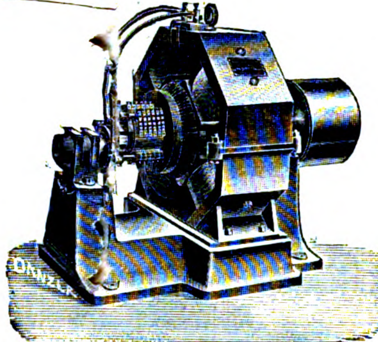
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

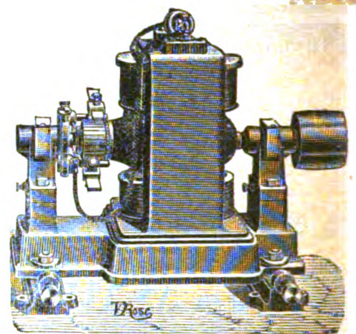
SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE



Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.





JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ÉLECTRO MÉCANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ÉCLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRES DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. Queste, à Lille. — Adressez-vous directement à notre collaborateur, M. Rechniewski, rue d'Odessa, 5, à Paris, qui vous donnera les renseignements désirés.

A. R. — Les bureaux de l'Exposition de 1900 sont situés, 26, avenue de Labourdonnais, à Paris.

Abonné 202. — Cet article a été publié dans la *Revue Technique*, 10, rue Saint-Joseph, à Paris,

M. S. — Les adresses demandées sont les suivantes : MM. Ducretet et Lejeune, 75, rue Claude-Bernard; M. Gaston Séguy, 36, boulevard Saint-Michel; et M. Radiguet, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire.

M., ingénieur à Paris. — Adressez-vous à M. Lascelles, directeur des mines de fer de Rosedale (Yorkshire) Angleterre, qui pourra vous donner tous renseignements utiles.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Récompenses décernées à l'Exposition de Bruxelles, 1897.

SECTION VII. — ÉLECTRICITÉ. TRACTION.

Classes 99, 100, 101, 102, 103, 104 et 105
Jury d'examen n° 32. — Électricité.

Exposants mis hors concours en leur qualité de jurés.

Carpentier, J., à Paris.
Société anonyme des manufactures de glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey (Direction des glaceries), Paris.
Société des machines magnéto-électriques Gramme, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Bréguet (maison), à Paris.
Compagnie des chemins de fer du Nord français, à Paris.
Compagnie générale des lampes à incandescence, à Paris.

Diplômes d'honneur.

Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz, à Paris (Compteur Thomson).
Henrion, Fabius, à Nancy.
Société anonyme « Le Carbone », à Levallois-Perret.

Diplômes de médaille d'or.

Bardon, Louis, à Clichy.
Blot G.-R., à Paris.
Chauvin R. et Arnoux, à Paris.
Compagnie anonyme continentale pour la fabrication des compteurs à gaz et autres appareils (Compteur Brillé).
Compagnie générale des travaux d'éclairage et de force, à Paris.
Gaupillat, Marcel et Cie.
Leclanché et Cie, à Paris.
Mildé, Ch., fils et Cie, à Paris.
Société de la lampe à arc « La Moderne », à Paris.

Diplômes de médaille d'argent.

Boudreaux, L.-F.-J., à Paris.
Dinin, Alf., à Paris.

Diplôme de médaille de bronze.

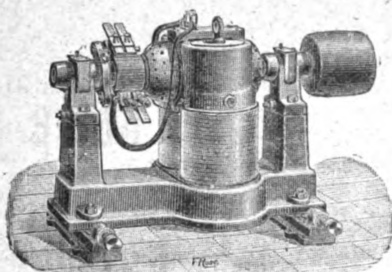
Pogneaux, Junius, à Bordeaux.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

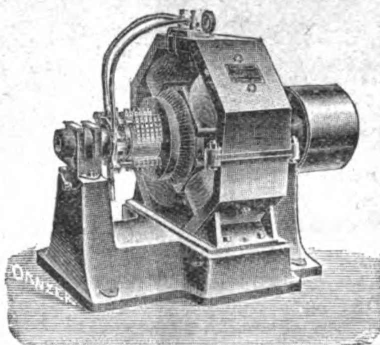
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

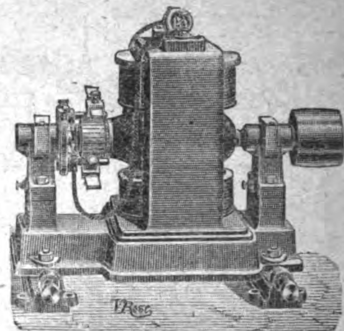
M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google



Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.





JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

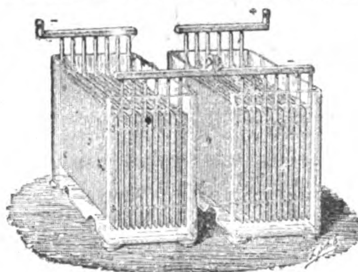
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

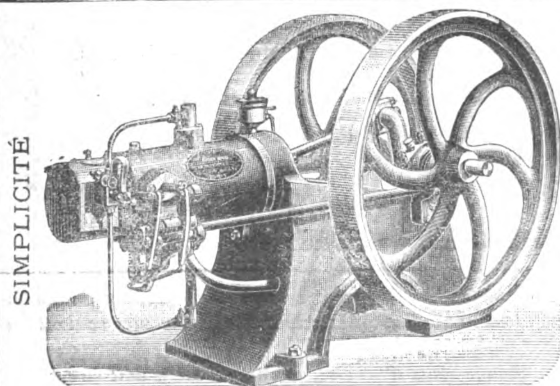
EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.



RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Diplômes de mention honorable.

Maurin, Célestin, à Paris.
Société d'électricité « Le Phaéton », à Paris.

SECTION IX. — FABRICATIONS INDUSTRIELLES, MATÉRIEL, PROCÉDÉS ET PRODUITS.

Classe 125.

Jury d'examen n° 37. — Générateurs, moteurs, etc.

Exposants mis hors concours en leur qualité de jurés.

Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur, à Paris.
Brulé, H., et Cie, à Paris.
Gautreau, à Dourdan.
Muller et Roger, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Bourdon Edouard, à Paris.
Delaunay-Belleville et Cie, à Saint-Denis.
Domange A., fils, à Paris.
Mollet-Fontaine et Cie, à Lille.
Société de Laval, à Paris.

Diplômes de médaille d'or.

Bougarel, Frédéric, secrétaire-trésorier de la Chambre syndicale des mécaniciens, chaudronniers et fondeurs, à Paris.
Compagnie française de l'amiante du Cap, à Paris.
Dumont, Louis, à Paris.
Farcot, Emmanuel, fils, à Paris.
Hamelle, Henry, à Paris.
Maison Albaret, Lefebvre-Albaret (G.), Laussedat (G.) et Cie, successeurs, à Rantigny.
Mallet, à Paris.
Marshall et Cie, à Paris.
Société française de matériel agricole, à Vierzon.

Diplômes de médaille d'argent.

Delettrez, Gustave, à Levallois-Perret.
Delos, Jules fils, à Lille.
D'Espine, Achard et Cie, à Paris.
Lefèvre, Olivier, à Saint-Quentin.
Philippe, Alfred, à Paris.

* * *

L'éclairage et la traction électriques en province.

AUBUSSON. (Creuse). — M. le Préfet de la Creuse a signé, mardi, le traité autorisant la ville d'Aubusson à établir l'éclairage électrique, avec faculté de rétrocession à MM. Sallandrouze.

LAMBALLE (Côtes-du-Nord). — Le Conseil municipal vient de voter une concession de 30 années pour l'éclairage électrique de la ville de Lamballe, au prix à forfait de 2500 francs l'an. L'éclairage électrique sera installé dès le 1er janvier 1898.

LE CREUSOT (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a statué sur un projet qui intéresse au plus haut degré l'avenir de notre cité; nous voulons parler du projet de tramway électrique entre le Creusot et Montcenis.

A l'unanimité le conseil a adopté les propositions qui lui ont été soumises par sa commission, savoir :

1° Reconnaître en principe l'utilité du tramway;

2° Appuyer la demande d'embranchement formée par les habitants de la Villedieu, de Saint-Henri et de la Molette, avec arrivée du train place des Allouettes, et correspondance gratuite place Schneider.

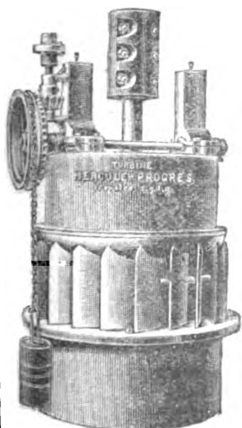
3° Demander que la voie d'évitement en face la propriété Vincent, numéros 143 à 151, sur la route de Couches, soit reportée du côté de la chaussée pour éviter de couper le trottoir.

4° Appuyer les demandes de MM. Schneider et Cie pour le remplacement, par un pont métallique d'une seule travée, du remblai projeté entre le pont de la Direction et le chemin de la Gare, et de leur donner acte de leurs réserves au sujet de la responsabilité des accidents qui pourraient se produire si le pont établi sur colonnes, et le transfert à l'entrée de la rue de l'Étang de l'évitement prévu à l'avant-projet en face les maisons nos 63, 65 et 67 de la rue de Chalon.

5° En raison de la circulation active sur la route suivie par le tramway, établir toute la voie en se conformant aux cahiers des charges imposés aux Compagnies de tramways de Paris et de Lyon.

LORMES (Nièvre). — Une Société anonyme au capital de 55.000 fr., divisé en 105 actions de 300 fr. au porteur, remboursable chaque année par voie de tirage au sort, vient

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



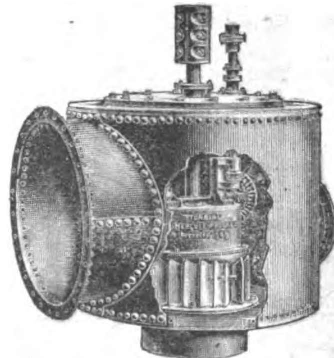
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90,4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « Hercule-Progrès » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

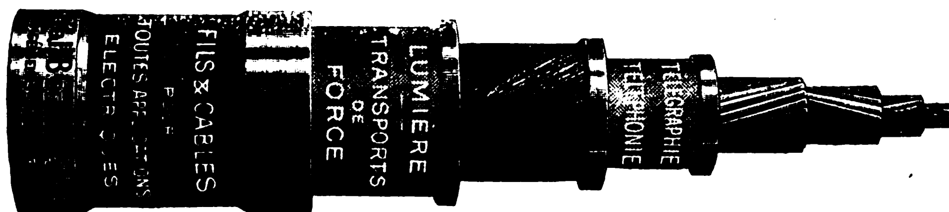
des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système MORDEY VICTORIA pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL & GUTTA-PERCHA



Usines et Bureaux à Gravelle-St-Maurice, par Joinville-le-Pont (Seine).

Dépôts à PARIS, LYON, BORDEAUX.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

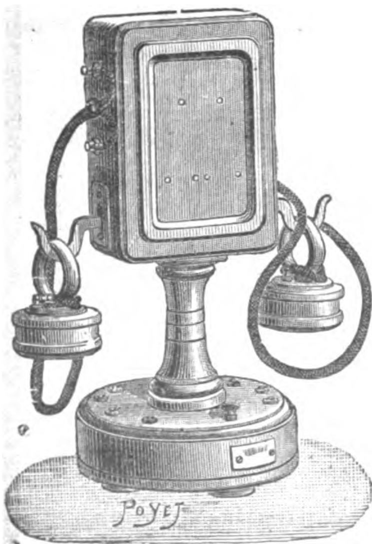
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

de se constituer pour réaliser l'installation de la lumière à Lormes.

L'eau sera amenée à l'étang de Goulot par une conduite en fonte de 410 mètres à la cascade de Narvaux; on obtiendra ainsi une chute de 66 mètres qui donnera une force effective de 24 chevaux-vapeur, pouvant alimenter 240 à 250 lampes.

Les frais de premier établissement s'élèvent à 55000 fr., et les dépenses annueltes atteindront à peine 4000 fr.

Longuenesse (Pas-de-Calais). — Nous apprenons que le Conseil municipal de la commune de Longuenesse, dans sa séance du 24 juin, a adopté, à l'unanimité, l'éclairage électrique.

La Société d'électricité a commencé ses travaux d'installation.

Marcillat (Allier). — M. Stéphane Dupuis, filateur au Moulin-Gazat, se propose d'installer la lumière électrique à Marcillat. Son projet aurait déjà recueilli, paraît-il, une quarantaine d'adhésions.

La population de Marcillat s'empressera, dit le *Courrier*, de profiter de l'occasion qui lui est offerte de s'éclairer merveilleusement et à bon marché.

A titre d'indication, voici les prix du nouvel éclairage : 1 fr. 70 par mois pour une lampe de 5 bougies; 2 fr. 70 pour une lampe de 10 bougies; 3 fr. 70 pour une lampe de 16 bougies, la durée de l'éclairage étant comprise à partir de la chute du jour jusqu'à 11 heures du soir. Les frais d'installation sont fixés à 20 fr.

Les conditions, on le voit, sont des plus abordables et l'on s'explique l'empressement que les commerçants et les particuliers de Marcillat mettent à souscrire.

Marseille (Bouches-du-Rhône). — Nous lisons dans le *Petit Provençal :*

L'affaire des tramways électriques est conclue, ou à peu près. Le projet de convention voté mardi dernier par le Conseil municipal est, en effet, dans son ensemble, celui qui avait été élaboré de concert entre la Compagnie Générale Française et la sous-Commission. Il n'en diffère que par quelques points de détail sans grande importance, au sujet desquels l'accord ne sera pas difficile à s'établir entre les deux parties en cause. Il est donc certain, à présent, que nous aurons les tramways électriques, c'est-à-dire des moyens de locomotion plus rapides et à meilleur meilleur marché que ceux dont Marseille dispose actuellement.

Le public n'a pas appris, sans une vive satisfaction la nouvelle de cette solution heureuse. Sans doute il eût été possible de l'obtenir avant. Mais il serait inopportun de rappeler aujourd'hui les erreurs et les négligences du passé, et nous avons plaisir à féliciter sans réserves le Conseil municipal de son œuvre.

Le temps perdu a été rattrapé par un zèle, par une activité laborieuse qui se sont manifestés, ces temps derniers, d'une façon évidente. La sous-Commission, composée de MM. Boyer, Salvan, Reydoir, Dechavanne et Raoulx, a mené rapidement les dernières négociations, sous la présidence de M. Flaissières, dont l'action personnelle a, sans aucun doute, pressé le résultat final et qui, au cours de la séance de mardi, a eu le courage, à plusieurs reprises, de faire entendre le langage du bon sens et de l'intérêt public contre les bruyantes manifestations d'une minorité intolérante. Enfin, M. Reynoir a rempli avec une intelligence éclairée sa tâche difficile de rapporteur : l'honneur de la victoire lui revient pour une bonne part.

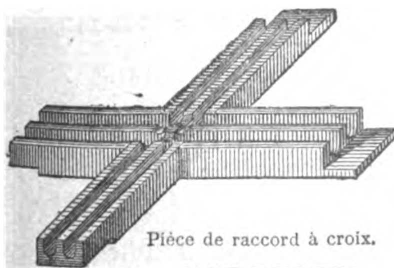
Une fois réglés les derniers points de détail dont nous parlons plus haut, c'est-à-dire dans quelques jours, la convention sera signée d'un côté par M. le Maire au nom de la Ville, de l'autre par M. Jules Rostand au nom de la Compagnie. Puis elle sera envoyée à la Préfecture, qui la transmettra au ministère pour l'approbation : pure formalité dont l'exécution ira sans délai.

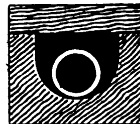
Les travaux pourront donc être entrepris sous peu. Il est probable que l'on commencera par l'agrandissement de l'usine électrique du Lazaret, qui fournit actuellement le courant à la ligne cours Belzunce-Saint-Louis. Cet agrandissement ne suffira d'ailleurs pas. La Compagnie a l'intention, croyons-nous, de faire procéder à la construction d'une nouvelle usine électrique à l'entrée du grand chemin de Toulon, à l'endroit où se trouvent les écuries. Cette usine desservirait les lignes de Castellane, du cours Lieutaud, de

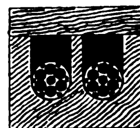
(*Voir la suite page XVII.*)

RÉSULTATS CONSTATÉS SUR 7,000 DYNAMOS
Par l'usage de 37,000 *BALAIS. Saison* 1894-95
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas
LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.
La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant
L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

Médaille d'Argent, d'Or et Diplôme d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895
TUYAUX FLAMANDS
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.
Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.


Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE
Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.
SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX
Echantillons et prix courants sur demande.

Digitized by Google

PORCELAINE POUR L'ELECTRICITÉ
POULIES, ISOLATEURS, FERRURES
PARVILLÉE FRÈRES & CIE
PARIS, 29, RUE GAUTHEY. — TÉLÉPHONE

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
FAURE
SELLON
VOLCKMAR
VALLS & CIE CONSTRUCTEURS
44 Rue, Taitbout 44. PARIS

BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Co
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.

MOTEUR GROB
A PETROLE & A GAZ
C^IE des MOTEURS UNIVERSELS
Rue Lafayette, 56
PARIS

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN
En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques
F.-A. LANGE
1, Boul^d Voltaire, PARIS

MICA
BRUT ET DÉCOUPÉ
G. DE WILDE ET CIE
1, place du Louvre, 1
PARIS

H. MEYNIER
13, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & CIE
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ELECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

Digitized by Google

Prado et de la Corniche. Il se pourrait enfin qu'une troisième usine fût installée aux Chartreux. La puissance des usines sera de 4500 chevaux.

On sait que les rails actuels vont être remplacés par des rails beaucoup plus lourds, à cause du poids énorme des voitures électriques (environ 9000 kilos). Toutes les voies vont donc être transformées à cet effet. Les voitures seront commandées sans retard. Nous pourrons ainsi avoir quelques lignes dès le printemps prochain. Mais les travaux de transformation du réseau tout entier ne seront pas achevés avant 18 mois.

Les prolongements des lignes de Saint-Louis à Saint-Antoine et de Saint-Marcel à la Barasse seront disjoints du dossier qui va être envoyé à la Préfecture afin de ne pas retarder la substitution de la traction. En effet, ces tronçons de lignes nécessiteront de longues formalités : mise à l'enquête, conférences techniques, etc. Ils constitueront donc un dossier spécial qui sera transmis d'autre part. Quant à la question du prolongement de la ligne de la Madeleine à Saint-Barnabé et à Saint-Julien, elle ne sera définitivement réglée qu'en décembre prochain.

Pour la ligne du boulevard de Mazargues, les travaux vont commencer immédiatement. On posera les rails spéciaux nécessités par la traction électrique, et, en attendant d'avoir la nouvelle usine et les nouvelles voitures, la Compagnie mettra en circulation des voitures à traction animale. La ligne pourra ainsi être inaugurée dans les premiers jours du mois de mai 1898.

Après ces renseignements généraux, signalons, enfin, dans le projet de convention, quelques dispositions de détail qui ont leur intérêt.

On sait que les tramways, à l'inverse de tous les autres véhicules, prenaient jusqu'à ce jour leur gauche. Dorénavant, ils seront soumis à la règle générale et devront prendre leur droite.

Pour le transport en commun des enfants des écoles communales, la Compagnie sera tenue de faire un rabais de 50 0/0 sur tous les tarifs. Il en sera de même pour le transport en commun des sapeurs-pompiers.

Les trains ouvriers sont maintenus au tarif uniforme de 20 centimes, aller et retour.

Quant à l'horaire, il a été établi sur les bases suivantes : un départ toutes les cinq minutes dans la première zone, un départ toutes les dix minutes dans la deuxième zone, un départ toutes les quinze minutes dans la troisième zone.

M. Guary, administrateur-délégué de la Compagnie, qui est retourné à Paris, reviendra, d'ailleurs, sous peu dans notre ville, pour présenter à la municipalité un *projet d'exécution* où seront réglées d'une façon définitive toutes ces questions.

***

L'Hôtel central des Téléphones à Bruxelles.

Les travaux du nouvel Hôtel central des téléphones sont poussés en ce moment avec une extrême activité.

Les toits ont été posés il y a déjà plusieurs semaines, et le bâtiment pourra être chauffé et éclairé dès le commencement de l'hiver, de sorte qu'il sera possible de poursuivre sans interruption les amménagements intérieurs. Comme dans un bâtiment de cette longueur il n'est possible d'installer les commutateurs pour 15 000 abonnés qu'à la condition de les disposer sur quatre rangées, il a été adopté une largeur inférieure de 20 mètres.

De l'avis de M. Van der Aa, architecte des bâtiments des postes et télégraphes, l'influence nuisible des courants des nombreuses installations de traction électrique à câble aérien, déjà en activité à Bruxelles, aussi bien que l'impossibilité d'augmenter sensiblement le nombre et les dimensions des chevalets téléphoniques, rendent nécessaire

LAMPE ÉLECTRIQUE À ARC "JANDUS"
Brevetée S. G. D. G.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE
et de tout repos.

Lampe "JANDUS" nouveau système
toujours SANS ombre.



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

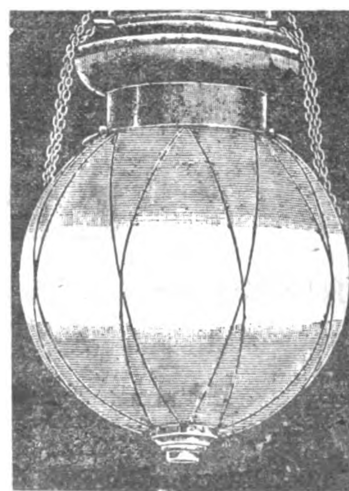
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 400,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

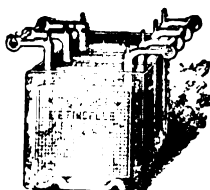
DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION

NAVIGATION — LABORATOIRES



Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

POSTES TÉLÉPHONIQUES

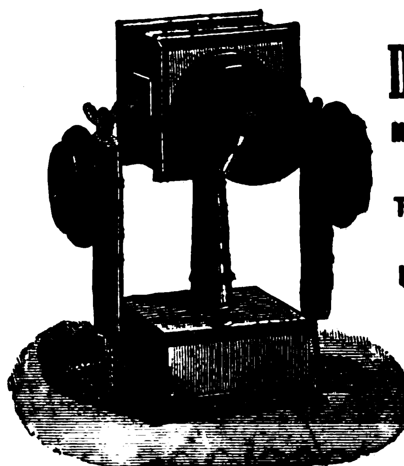
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance



SYSTÈME

DECKERT

MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE ET POUR LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger

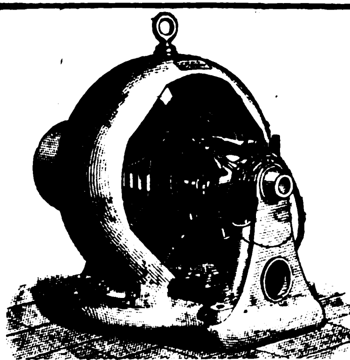
J. WICH

83, Rue Charlot, 83, Paris.

L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· St ÉTIENNE ·



DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE* · *TRANSPORT D'ÉNERGIE* · *ÉLECTROLYSE* ·

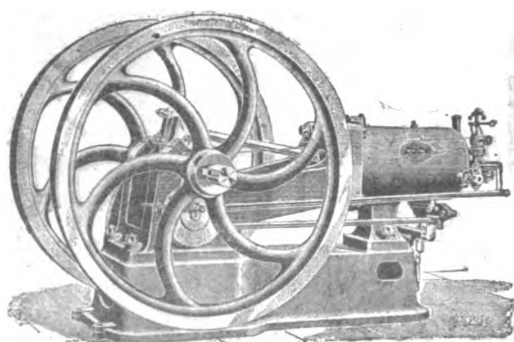
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ — SOLIDITÉ



RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

le service des sapeurs-pompiers. Ces pompiers civils seront surveillés par des rondes de sapeurs-pompiers. Les commissaires de police et des délégués de la préfecture seront également chargés d'effectuer, de temps à autre, des rondes spéciales dans toutes les parties de ces établissements.

***

Compagnie nationale d'Electricité (système Ferranti).

Les recettes de la Compagnie pour le mois de septembre se sont élevées à 28 769 fr. 45. contre 20 502 fr. 40 en septembre 1896, soit en augmentation de 8 267 fr. 05.

Pour les neuf premiers mois de l'exercice 1897, elles s'élèvent à 243 750 fr. 85, contre 198 918 fr. 20 pour la même période de 1896.

La plus-value en faveur de 1897 est ainsi de 44 832 fr. 65 ou de 23 0/0.

***

Tramways électriques de Clermont-Ferrand.

Le conseil d'administration a fixé à 10 francs brut par action l'acompte à distribuer sur le dividende de l'exercice 1897.

Cette somme est mise en paiement depuis le 15 octobre courant.

Société normande d'Electricité.

L'exercice 1896-97 s'est soldé par un bénéfice net de 260 686 francs. Sur cette somme, 195 894 francs ont été affectés aux réserves statuaires et à divers amortissements. Le dividende a été fixé à 27 fr. 50 par action et à 15 francs par part de fondateur. Un reliquat de 5 202 francs a été reporté à nouveau.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

DUMONT (G) et BAIGNÈRES (G). *Les Engins de manutention, application de l'électricité.* Monte-wagons. — Monte-charges. — Chariot transbordeur. — Cabestans. — Grues. — Engins divers. Un vol. de 155 pages avec 59 figures. Prix : 7 fr. 50. (Paris. P. Vicq-Dunod et Cie.)

J. LAFFARGUE. *Manuel pratique du monteur-électricien.* 3e édition. [illegible] vol. in-16 de 675 pages, 436 figures et 5 planches en [illegible] Relié mouton souple. Prix : 9 francs. (Paris, B[illegible]ol.)

BRE[illegible] [illegible] Tig[illegible] *Scientifique et industrielle de l'année* (année 18[illegible] *La Revue* [illegible] In-4°, VIII-962 pages avec 790 gravures et [illegible] 1er volume. [illegible] 15 francs. (Paris, Bernard et Cie.)

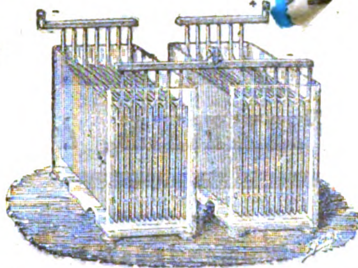
LEFÈ[illegible] planches. Prix [illegible] *calcium et acétylène.* Un vol. in-18, VII[illegible]VRE (J). *Carbure de* [illegible] figures. (Paris, J.-B. Baillière et fil[illegible]-424 pages avec 10[illegible] [illegible] Prix : 5 francs.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE

Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE

R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.

USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris

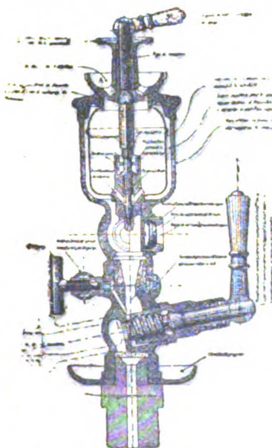
MARQUE DÉPOSÉE J.H

POUR PALIERS



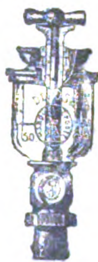
SYSTÈME J. HOCHGESAND

POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES

POUR Têtes de Bielles



BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES

97, Boul. Sébastopol
PARIS

THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)

USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)

Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

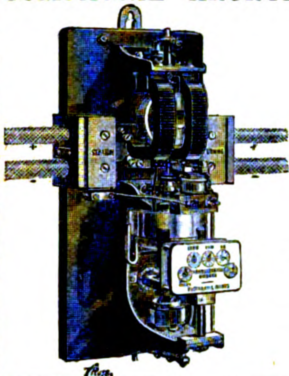
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

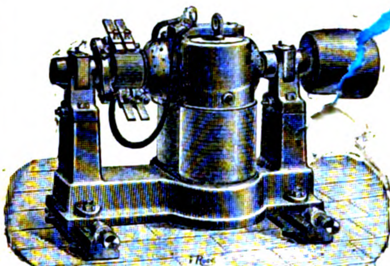
Pour Courants continus et alternatifs

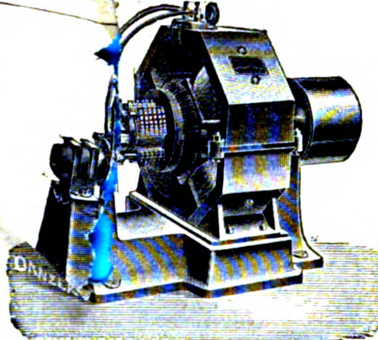
LECTURE DIRECTE ET FACILE

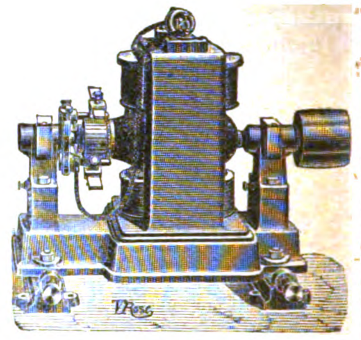
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PRO[illegible]NNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

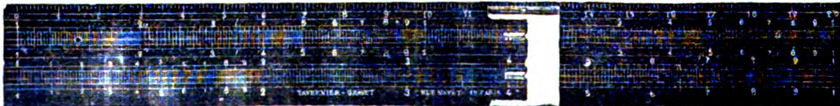
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU COLONEL GOULIER

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux** *lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. Queste, à Lille. — Adressez-vous directement à notre collaborateur, M. Rechniewski, rue d'Odessa, 5, à Paris, qui vous donnera les renseignements désirés.

A. R. — Les bureaux de l'Exposition de 1900 sont situés, 26, avenue de Labourdonnais. à Paris.

Abonné 202. — Cet article a été publié dans la *Revue Technique*, 10, rue Saint-Joseph, à Paris,

M. S. — Les adresses demandées sont les suivantes : MM. Ducretet et Lejeune, 75, rue Claude-Bernard; M. Gaston Séguy, 36, boulevard Saint-Michel; et M. Radiguet, 15, boulevard des Filles-du-Calvaire.

M., ingénieur à Paris. — Adressez-vous à M. Lascelles, directeur des mines de fer de Rosedale (Yorkshire) Angleterre, qui pourra vous donner tous renseignements utiles.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Récompenses décernées à l'Exposition de Bruxelles, 1897.

SECTION VII. — ÉLECTRICITÉ. TRACTION.

Classes 99, 100, 101, 102, 103, 104 et 105
Jury d'examen n° 32. — Électricité.

Exposants mis hors concours en leur qualité de jurés.

Carpentier, J., à Paris.
Société anonyme des manufactures de glaces et produits chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey (Direction des glaceries), Paris.
Société des machines magnéto-électriques Gramme, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Bréguet (maison), à Paris.
Compagnie des chemins de fer du Nord français, à Paris.
Compagnie générale des lampes à incandescence, à Paris.

Diplômes d'honneur.

Compagnie pour la fabrication des compteurs et matériel d'usines à gaz, à Paris (Compteur Thomson).
Henrion, Fabius, à Nancy.
Société anonyme « Le Carbone », à Levallois-Perret.

Diplômes de médaille d'or.

Bardon, Louis, à Clichy.
Blot G.-R., à Paris.
Chauvin R. et Arnoux, à Paris.
Compagnie anonyme continentale pour la fabrication des compteurs à gaz et autres appareils (Compteur Brillé).
Compagnie générale des travaux d'éclairage et de force, à Paris.
Gaupillat, Marcel et Cie.
Leclanché et Cie, à Paris.
Mildé, Ch., fils et Cie, à Paris.
Société de la lampe à arc « La Moderne », à Paris.

Diplômes de médaille d'argent.

Boudreaux, L.-F.-J., à Paris.
Dinin, Alf., à Paris.

Diplôme de médaille de bronze.

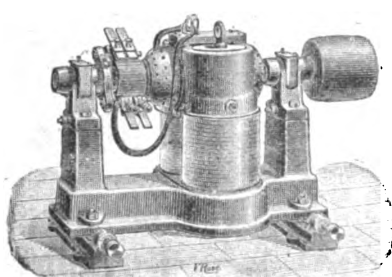
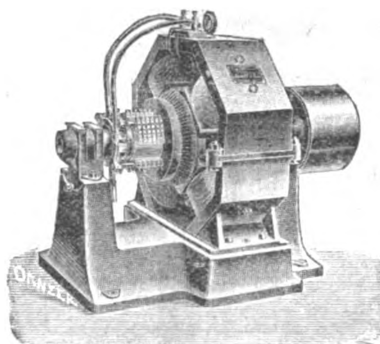
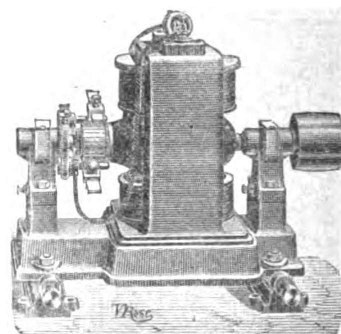
Pogneaux, Junius, à Bordeaux.

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

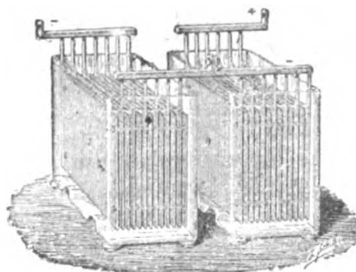
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 188.

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



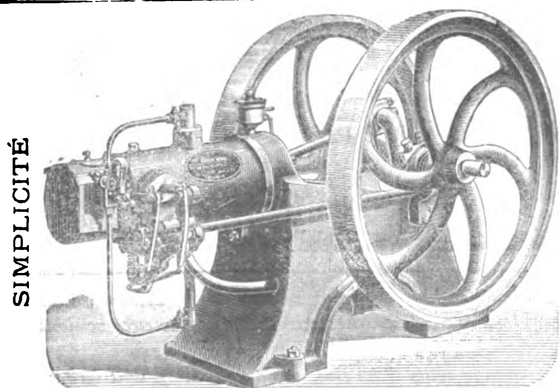
SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER
Agent commercial.

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Diplômes de mention honorable.

Maurin, Célestin, à Paris.
Société d'électricité « Le Phaéton », à Paris.

SECTION IX. — FABRICATIONS INDUSTRIELLES, MATÉRIEL, PROCÉDÉS ET PRODUITS.

Classe 125.

Jury d'examen n° 37. — Générateurs, moteurs, etc.

Exposants mis hors concours en leur qualité de jurés.

Association parisienne des propriétaires d'appareils à vapeur, à Paris.
Brulé, H., et Cie, à Paris.
Gautreau, à Dourdan.
Muller et Roger, à Paris.

Diplômes de grand prix.

Bourdon Edouard, à Paris.
Delaunay-Belleville et Cie, à Saint-Denis.
Domange A., fils, à Paris.
Mollet-Fontaine et Cie, à Lille.
Société de Laval, à Paris.

Diplômes de médaille d'or.

Bougarel, Frédéric, secrétaire-trésorier de la Chambre syndicale des mécaniciens, chaudronniers et fondeurs, à Paris.
Compagnie française de l'amiante du Cap, à Paris.
Dumont, Louis, à Paris.
Farcot, Emmanuel, fils, à Paris.
Hamelle, Henry, à Paris.
Maison Albaret, Lefebvre-Albaret (G.), Laussedat (G.) et Cie, successeurs, à Rantigny.
Mallet, à Paris.
Marshall et Cie, à Paris.
Société française de matériel agricole, à Vierzon.

Diplômes de médaille d'argent.

Delettrez, Gustave, à Levallois-Perret.
Delos, Jules fils, à Lille.
D'Espine, Achard et Cie, à Paris.
Lefèvre, Olivier, à Saint-Quentin.
Philippe, Alfred, à Paris.

* * *

L'éclairage et la traction électriques en province.

AUBUSSON. (Creuse). — M. le Préfet de la Creuse a signé, mardi, le traité autorisant la ville d'Aubusson à établir l'éclairage électrique, avec faculté de rétrocession à MM. Sallandrouze.

LAMBALLE (Côtes-du-Nord). — Le Conseil municipal vient de voter une concession de 30 années pour l'éclairage électrique de la ville de Lamballe, au prix à forfait de 2500 francs l'an. L'éclairage électrique sera installé dès le 1er janvier 1898.

LE CREUSOT (Saône-et-Loire). — Le Conseil municipal a statué sur un projet qui intéresse au plus haut degré l'avenir de notre cité; nous voulons parler du projet de tramway électrique entre le Creusot et Montcenis.

A l'unanimité le conseil a adopté les propositions qui lui ont été soumises par sa commission, savoir :

1° Reconnaître en principe l'utilité du tramway;

2° Appuyer la demande d'embranchement formée par les habitants de la Villedieu, de Saint-Henri et de la Molette, avec arrivée du train place des Allouettes, et correspondance gratuite place Schneider.

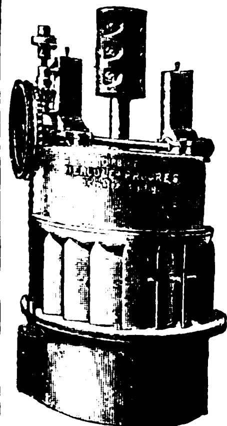
3° Demander que la voie d'évitement en face la propriété Vincent, numéros 143 à 151, sur la route de Couches, soit reportée du côté de la chaussée pour éviter de couper le trottoir.

4° Appuyer les demandes de MM. Schneider et Cie pour le remplacement, par un pont métallique d'une seule travée, du remblai projeté entre le pont de la Direction et le chemin de la Gare, et de leur donner acte de leurs réserves au sujet de la responsabilité des accidents qui pourraient se produire si le pont établi sur colonnes, et le transfert à l'entrée de la rue de l'Étang de l'évitement prévu à l'avant-projet en face les maisons nos 63, 65 et 67 de la rue de Chalon.

5° En raison de la circulation active sur la route suivie par le tramway, établir toute la voie en se conformant aux cahiers des charges imposés aux Compagnies de tramways de Paris et de Lyon.

LORMES (Nièvre). — Une Société anonyme au capital de 55.000 fr., divisé en 105 actions de 300 fr. au porteur, remboursable chaque année par voie de tirage au sort, vient

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

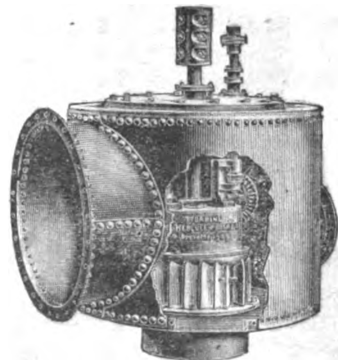


TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**
SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.

Câbles sous-marins et sous-fluviaux.

Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier

Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.

Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.

Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION

DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS

Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.

Dynamos, système « Grammont » courant continu, **Canalisations électriques, Tramways électriques**

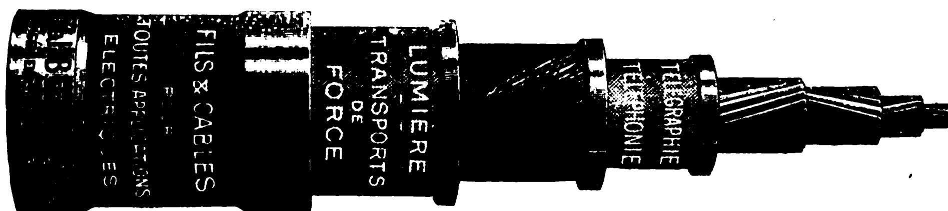
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :

BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL & GUTTA-PERCHA



Usines et Bureaux à Gravelle-St-Maurice, par Joinville-le-Pont (Seine).

Dépôts à PARIS, LYON, BORDEAUX.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

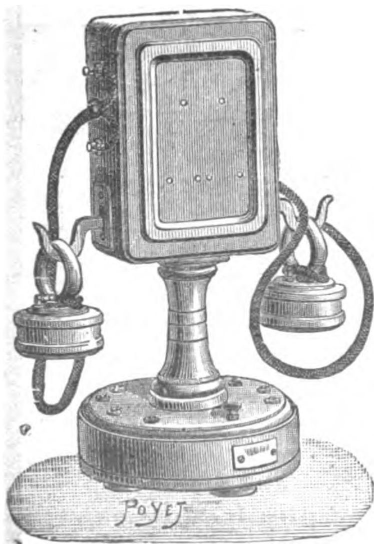
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

de se constituer pour réaliser l'installation de la lumière à Lormes.

L'eau sera amenée à l'étang de Goulot par une conduite en fonte de 410 mètres à la cascade de Narvaux; on obtiendra ainsi une chute de 66 mètres qui donnera une force effective de 24 chevaux-vapeur, pouvant alimenter 240 à 250 lampes.

Les frais de premier établissement s'élèvent à 55000 fr., et les dépenses annuelles atteindront à peine 4000 fr.

LONGUENESSE (Pas-de-Calais). — Nous apprenons que le Conseil municipal de la commune de Longuenesse, dans sa séance du 24 juin, a adopté, à l'unanimité, l'éclairage électrique.

La Société d'électricité a commencé ses travaux d'installation.

MARCILLAT (Allier). — M. Stéphane Dupuis, filateur au Moulin-Gazat, se propose d'installer la lumière électrique à Marcillat. Son projet aurait déjà recueilli, parait-il, une quarantaine d'adhésions.

La population de Marcillat s'empressera, dit le *Courrier*, de profiter de l'occasion qui lui est offerte de s'éclairer merveilleusement et à bon marché.

A titre d'indication, voici les prix du nouvel éclairage : 1 fr. 70 par mois pour une lampe de 5 bougies; 2 fr. 70 pour une lampe de 10 bougies; 3 fr. 70 pour une lampe de 16 bougies, la durée de l'éclairage étant comprise à partir de la chute du jour jusqu'à 11 heures du soir. Les frais d'installation sont fixés à 20 fr.

Les conditions, on le voit, sont des plus abordables et l'on s'explique l'empressement que les commerçants et les particuliers de Marcillat mettent à souscrire.

MARSEILLE (Bouches-du-Rhône). — Nous lisons dans le *Petit Provençal :*

L'affaire des tramways électriques est conclue, ou à peu près. Le projet de convention voté mardi dernier par le Conseil municipal est, en effet, dans son ensemble, celui qui avait été élaboré de concert entre la Compagnie Générale Française et la sous-Commission. Il n'en diffère que par quelques points de détail sans grande importance, au sujet desquels l'accord ne sera pas difficile à s'établir entre les deux parties en cause. Il est donc certain, à présent, que nous aurons les tramways électriques, c'est-à-dire des moyens de locomotion plus rapides et à meilleur meilleur marché que ceux dont Marseille dispose actuellement.

Le public n'a pas appris, sans une vive satisfaction la nouvelle de cette solution heureuse. Sans doute il eût été possible de l'obtenir avant. Mais il serait inopportun de rappeler aujourd'hui les erreurs et les négligences du passé, et nous avons plaisir à féliciter sans réserves le Conseil municipal de son œuvre.

Le temps perdu a été rattrapé par un zèle, par une activité laborieuse qui se sont manifestés, ces temps derniers, d'une façon évidente. La sous-Commission, composée de MM. Boyer, Salvan, Reydoir, Dechavanne et Raoulx, a mené rapidement les dernières négociations, sous la présidence de M. Flaissières, dont l'action personnelle a, sans aucun doute, pressé le résultat final et qui, au cours de la séance de mardi, a eu le courage, à plusieurs reprises, de faire entendre le langage du bon sens et de l'intérêt public contre les bruyantes manifestations d'une minorité intolérante. Enfin, M. Reynoir a rempli avec une intelligence éclairée sa tâche difficile de rapporteur : l'honneur de la victoire lui revient pour une bonne part.

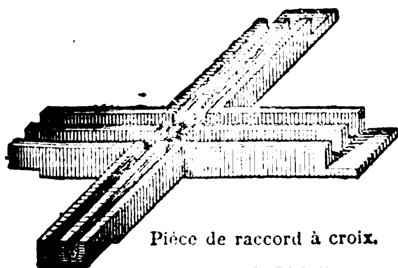
Une fois réglés les derniers points de détail dont nous parlons plus haut, c'est-à-dire dans quelques jours, la convention sera signée d'un côté par M. le Maire au nom de la Ville, de l'autre par M. Jules Rostand au nom de la Compagnie. Puis elle sera envoyée à la Préfecture, qui la transmettra au ministère pour l'approbation : pure formalité dont l'exécution ira sans délai.

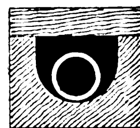
Les travaux pourront donc être entrepris sous peu. Il est probable que l'on commencera par l'agrandissement de l'usine électrique du Lazaret, qui fournit actuellement le courant à la ligne cours Belzunce-Saint-Louis. Cet agrandissement ne suffira d'ailleurs pas. La Compagnie a l'intention, croyons-nous, de faire procéder à la construction d'une nouvelle usine électrique à l'entrée du grand chemin de Toulon, à l'endroit où se trouvent les écuries. Cette usine desservirait les lignes de Castellane, du cours Lieutaud, de

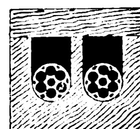
(*Voir la suite page XVII.*)

RÉSULTATS CONSTATÉS SUR 7,000 DYNAMOS
Par l'usage de 37,000 *BALAIS. Saison* 1894-95
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas
LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.
La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant
L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895
TUYAUX FLAMANDS
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.
Adopté par la ville de Paris et par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger.


Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE
Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.
SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND
BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX
Echantillons et prix courants sur demande.

PORCELAINE POUR L'ÉLECTRICITÉ
POULIES, ISOLATEURS, FERRURES
PARVILLÉE FRÈRES & Cie
PARIS, 29, RUE GAUTHEY. — TÉLÉPHONE

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
FAURE
SELLON
VOLCKMAR
VALLS & Cie CONSTRUCTEURS
44 Rue Taitbout 44. PARIS

BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Cie
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.

MOTEUR GROB
A PETROLE & A GAZ
Cie des MOTEURS UNIVERSELS
Rue Lafayette, 56
PARIS

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN
En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques
F.-A. LANGE
1, Boul Voltaire, PARIS

MICA
BRUT ET DÉCOUPÉ
G. DE WILDE ET Cie
1, place du Louvre, 1
PARIS

H. MEYNIER
13, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

Digitized by Google

Prado et de la Corniche. Il se pourrait enfin qu'une troisième usine fût installée aux Chartreux. La puissance des usines sera de 4500 chevaux.

On sait que les rails actuels vont être remplacés par des rails beaucoup plus lourds, à cause du poids énorme des voitures électriques (environ 9000 kilos). Toutes les voies vont donc être transformées à cet effet. Les voitures seront commandées sans retard. Nous pourrons ainsi avoir quelques lignes dès le printemps prochain. Mais les travaux de transformation du réseau tout entier ne seront pas achevés avant 18 mois.

Les prolongements des lignes de Saint-Louis à Saint-Antoine et de Saint-Marcel à la Barasse seront disjoints du dossier qui va être envoyé à la Préfecture afin de ne pas retarder la substitution de la traction. En effet, ces tronçons de lignes nécessiteront de longues formalités : mise à l'enquête, conférences techniques, etc. Ils constitueront donc un dossier spécial qui sera transmis d'autre part. Quant à la question du prolongement de la ligne de la Madeleine à Saint-Barnabé et à Saint-Julien, elle ne sera définitivement réglée qu'en décembre prochain.

Pour la ligne du boulevard de Mazargues, les travaux vont commencer immédiatement. On posera les rails spéciaux nécessités par la traction électrique, et, en attendant d'avoir la nouvelle usine et les nouvelles voitures, la Compagnie mettra en circulation des voitures à traction animale. La ligne pourra ainsi être inaugurée dans les premiers jours du mois de mai 1898.

Après ces renseignements généraux, signalons, enfin, dans le projet de convention, quelques dispositions de détail qui ont leur intérêt.

On sait que les tramways, à l'inverse de tous les autres véhicules, prenaient jusqu'à ce jour leur gauche. Dorénavant, ils seront soumis à la règle générale et devront prendre leur droite.

Pour le transport en commun des enfants des écoles communales, la Compagnie sera tenue de faire un rabais de 50 0/0 sur tous les tarifs. Il en sera de même pour le transport en commun des sapeurs-pompiers.

Les trains ouvriers sont maintenus au tarif uniforme de 20 centimes, aller et retour.

Quant à l'horaire, il a été établi sur les bases suivantes : un départ toutes les cinq minutes dans la première zone, un départ toutes les dix minutes dans la deuxième zone, un départ toutes les quinze minutes dans la troisième zone.

M. Guary, administrateur-délégué de la Compagnie, qui est retourné à Paris, reviendra, d'ailleurs, sous peu dans notre ville, pour présenter à la municipalité un *projet d'exécution* où seront réglées d'une façon définitive toutes ces questions.

***

L'Hôtel central des Téléphones à Bruxelles.

Les travaux du nouvel Hôtel central des téléphones sont poussés en ce moment avec une extrême activité.

Les toits ont été posés il y a déjà plusieurs semaines, et le bâtiment pourra être chauffé et éclairé dès le commencement de l'hiver, de sorte qu'il sera possible de poursuivre sans interruption les amménagements intérieurs. Comme dans un bâtiment de cette longueur il n'est possible d'installer les commutateurs pour 15 000 abonnés qu'à la condition de les disposer sur quatre rangées, il a été adopté une largeur inférieure de 20 mètres.

De l'avis de M. Van der Aa, architecte des bâtiments des postes et télégraphes, l'influence nuisible des courants des nombreuses installations de traction électrique à câble aérien, déjà en activité à Bruxelles, aussi bien que l'impossibilité d'augmenter sensiblement le nombre et les dimensions des chevalets téléphoniques, rendent nécesaire

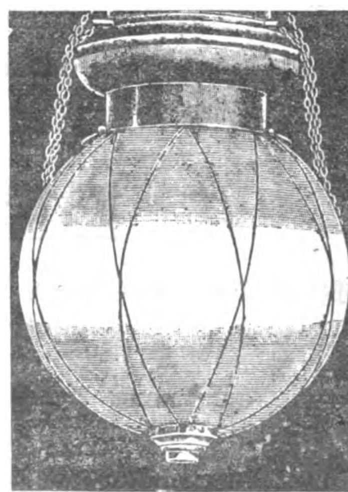
LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"
Brevetée S. G. D. G.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE
et de tout repos.

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr
10, rue Auber, PARIS
USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.
200 heures d'éclairage consécutif garanties au moyen d'une paire de crayons. 100 volts, par une lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours AVEC ombre.



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ

LÉON ALBERT

CONSTRUCTEUR

USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS

PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS

APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE

LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES

ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE

« Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS »

TELÉPHONE

MICA

BAXTERS & MACDONALD

PROPRIÉTAIRES DE MINES

FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES

Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.

ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES

FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE

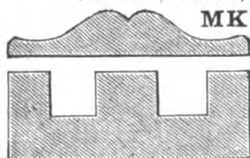
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

En vente au bureau de *l'Électricien*, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE DE L'ÉLECTRICIEN

VIENT DE PARAITRE

LES DYNAMOS

PRINCIPES — DESCRIPTIONS — INSTALLATION — CONDUITE
ENTRETIEN — DÉRANGEMENTS

PAR J.-A. MONTPELLIER

RÉDACTEUR EN CHEF DE *L'ÉLECTRICIEN*

Un volume grand in-8° de 448 pages, avec 303 figures. — Prix cartonné, toile pleine : **16** fr.

Envoi franco contre mandat-poste.

Digitized by Google

la mise sous terre, à peu près générale, du réseau bruxellois. A cet effet, des câbles, contenant chacun 200 fils, seront placés dans les canalisations souterraines pour être répartis dans les différents quartiers de la Ville. Lorsque la nécessité en sera reconnue, un ou deux de ces câbles seront amenés sur un toit, reliés à un chevalet et distribués entre les abonnés habitants dans le voisinage.

Dans l'Hôtel central des téléphones, les différents fils, tant aériens que mixtes, seront raccordés aux appareils de croisement en passant par une large cheminée dite cheminée des câbles et occupant toute la hauteur du bâtiment, depuis les caves jusqu'au toit.

Sauf le cas de difficultés imprévues, M. Van der Aa estime que l'édifice pourra être remis, dans le courant de l'été 1898, au service technique des télégraphes chargé de l'installation des appareils téléphoniques, et que, dans ces conditions, le nouveau bureau central téléphonique pourra fonctionner, au plus tard, le 1er janvier 1899.

***

Le barrage de la Rance.

La nouvelle que nous avons donnée récemment de la création, à Saint-Servan, d'une usine qui nécessiterait l'établissement d'un barrage sur la Rance, a, comme bien l'on pense, très vivement excité la curiosité.

De toutes parts, on nous demande ce qu'il peut y avoir de sérieux dans les projets dont nous avons parlé, et quelle suite doit y être donnée?

Il nous est impossible, on le conçoit, de préciser exactement du premier coup, sur les renseignements très indirects qui nous sont donnés, les intentions des promoteurs de ce projet. Voici, sous toutes réserves et sans prendre parti, ce que nous pouvons en dire.

Le barrage de la Rance ne serait pas, comme l'aurait été le pont de Bizeux, un simple travail d'art destiné à mettre en communication les deux rives de la Rance. Il serait établi à double fin, et constituerait en même temps qu'un moyen de communication permanent entre Saint-Servan et Dinard, un accessoire indispensable de l'usine à créer. Expliquons-nous.

L'objet principal de ce gigantesque projet, est, en effet, la création, sur la rive malouine ou servannaise, d'une usine métallurgique pour l'apprêt des aciers doux, assurée, parait-il, avant même sa création, d'un mouvement d'affaires considérable, grâce à la facilité de nos communications par mer avec l'Angleterre, et par canaux avec Rennes, Nantes et Brest.

Entre la rive de Saint-Servan et Bizeux, serait construite une digue pleine dans laquelle seraient installées des turbines qui fourniraient une somme d'électricité suffisante pour assurer à l'usine la force motrice dont elle aurait besoin, et, en outre, pour éclairer nos villes, le cas échéant.

Entre Bizeux et la Vicomté, le barrage comprendrait une écluse avec pont mobile, destinée à assurer la permanence des communications entre la Rance et la mer.

On voit d'ici l'intérêt que présenterait un tel projet au point de vue de la défense. En cas de guerre, nos navires, y compris ceux de la marine marchande, qui n'ont aucun refuge assuré entre Cherbourg et Brest, trouveraient en Rance un abri.

Le barrage serait établi de telle sorte, que pourraient y passer chevaux, voitures et piétons, moyennant un péage dont le produit est d'ores et déjà évalué à 25 0000 francs par les promoteurs de l'entreprise.

Ce projet a, parait-il, séduit à première vue les gros financiers auxquels se sont adressés ses auteurs, et parmi lesquels, on cite Rotschild.

Le capital à réunir, — trente millions, dit-on, — serait déjà formé. La digue coûterait environ quinze millions.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

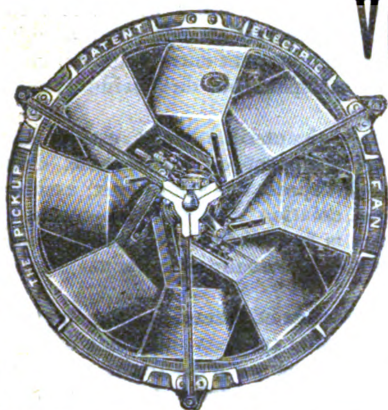
à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

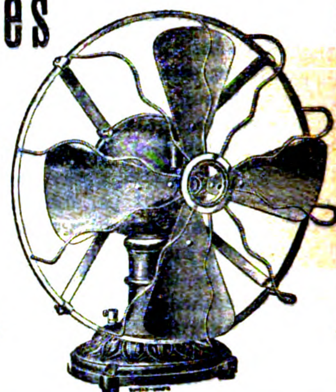
ET

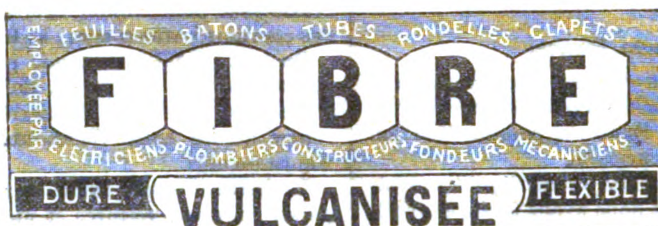
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.





G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

RICHARD CH. HELLER

18, Cité Trévise, Paris.

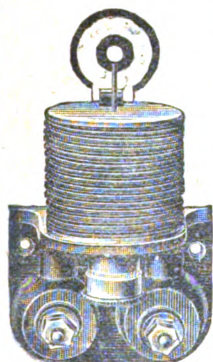
APPAREILLAGE GÉNÉRAL

et fournitures pour l'électricité.

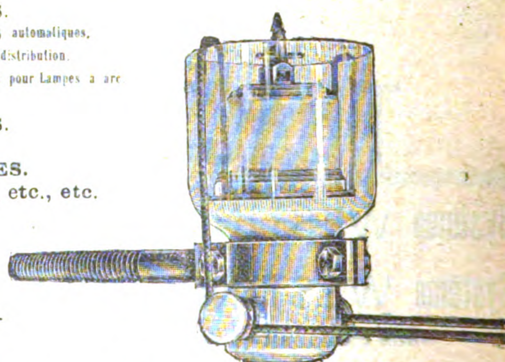
VOIGT & HAEFFNER

LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.	RÉDUCTEURS.
COUPE-CIRCUITS.	RÉDUCTEURS automatiques.
COMMUTATEURS.	TABLEAUX de distribution.
INTERRUPTEURS automatiques.	ACCESSOIRES pour Lampes à arc
RÉGULATEURS.	APPLIQUES.
RÉGULATEURS automatiques.	SUSPENSIONS.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.	DOUILLES.
	PARAFOUDRES.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.	ISOLATEURS, etc., etc.



*RICHARD Ch. HELLER & Cie*

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — **L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille** — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCTIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

Les études de ce projet, sont tellement avancées qu'on va jusqu'à dire que trois mille ouvriers seront nécessaires pour la construction de la digue, de l'usine et de leurs dépendances. On prévoit qu'ultérieurement l'usine n'occuperait pas moins de deux mille ouvriers.

La Municipalité de Saint-Servan a été, nous assure-t-on, saisie de ce colossal projet. Si nous sommes bien informés, les promoteurs de l'entreprise lui auraient même adressé une demande de concession de terrain en bordure de la Rance, pour le construction de l'usine et de quais de service. La réalisation du projet serait même subordonnée à l'accueil qui sera fait à cette demande. Le Conseil Municipal aurait même été invité à en délibérer en comité secret.

De son côté, la Municipalité de Saint-Malo a été pressentie par les directeurs de l'affaire sur l'éventualité de leur établissement sur le territoire malouin.

Il se peut, on le conçoit, que cet exposé, établi sur des renseignements officieux, renferme des inexactitudes. Nous ne nous arrêtons même pas à examiner les objections qu'il soulève, par exemple en ce qui concerne l'établissement d'une écluse dans le lit de la Rance, d'une profondeur de 12 mètres, au milieu d'un courant formidable. Ce sont là difficultés qui n'ont pas dû échaper aux auteurs du projet.

Ce qui est certain, c'est que le projet existe, qu'il est en marche, et que sa révélation a causé dans notre pays une sensation considérable. Ce motif suffisait pour que nous en entretenions nos lecteurs. Nous les tiendrons au courant de la suite qui y sera donnée. F. B.

*
* *

Société Lyonnaise des forces motrices du Rhône.

L'administration de cette société donne des renseignements sur l'état actuel des travaux du canal de Jonage.

La concession a été obtenue par elle en 1892. Les travaux, commencés il y a trois ans, seront achevés avant la fin de l'année courante.

Le canal d'amenée des eaux, d'une longueur de 15 kilomètres avec 60 mètres de largeur au plafond, est achevé, avec tous les ouvrages d'art qu'il comporte. L'usine barrage destinée à recevoir 16 turbines et 16 dynamos, de 1250 chevaux chacune, est construite et couverte. On y installe les turbines. Plus de 40 kilomètres de canalisations électriques sont déjà posées dans la ville de Lyon. Dans quelques mois, le gigantesque travail entrepris, sans garantie d'intérêt et sans subvention, sera complètement terminé, dans les limites de temps et de dépenses prévues.

Déjà, en attendant l'ouverture de cette grande usine hydraulique, on vient de commencer, avec une usine provisoire a vapeur, qui est surtout une usine de démonstration et d'expérimentation, à distribuer de la force motrice à l'industrie lyonnaise. Cette usine provisoire dispose de 400 chevaux, ils sont complètement absorbés par plus de 80 abonnés.

Voici les prix auxquels est livrée actuellement la force; ce sont ceux qui seront appliqués avec l'usine hydraulique :

Force en chevaux	Prix du kilowatt-heure en centimes	Prix du cheval-heure en centimes
1	28 —	20,61
5	24,01	17,74
10	20,04	15,01
20	14,06	10,74
30	12,5	9,20
50	9,5	6,99

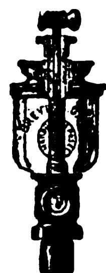
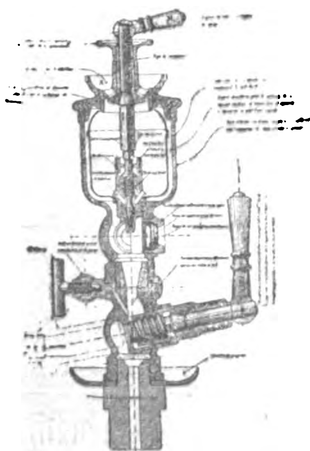
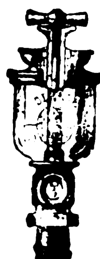
CHEMINS DE FER DE L'OUEST

Services directs entre Paris et Bruxelles.

Trajet en 5 heures.

Départs de Paris à 8 h. 20 du matin, midi 40, 3 h. 50, 6 h. 20 et 11 h. du soir. — Départs de Bruxelles à 7 h. 48 et 8 h. 57 du matin, 1 h. 1 et 6 h. 4 du soir et minuit 15.

Wagon-salon et wagon-restaurant aux trains partant de Paris à 6 h. 20 du soir et de Bruxelles à 7 h. 48 du matin. Wagon-salon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du matin et de Bruxelles à 6 h. 4 du soir.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS

SYSTÈME J. HOCHGESAND
POUR TIROIRS et CYLINDRES

DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles

BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, **recevoir vos** *installations* **afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos** *lampes* **à la livraison, vérifier vos** *instruments de mesure* **sur place.**
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 88, allées Lafayette, à Toulouse.

Téléphone 534-98

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

POUR LA CONSTRUCTION

DES ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES

EXPLOITATION DES BREVETS P. DUJARDIN

PARIS — 3, rue de la Bienfaisance, 3 — PARIS

EXPOSITION UNIVERSELLE. — PARIS 1889 **MÉDAILLE D'OR**

HORS CONCOURS : CHICAGO & BUCAREST

La plus haute Récompense et l'Unique Médaille d'or accordée aux piles électriques.

PILES LECLANCHÉ à vases poreux et à plaques agglomérées brevetées s. g. d. g.

Elément système **LECLANCHÉ-BARBIER**, breveté s. g. d. g. à aggloméré cylindrique.

MODÈLE A LIQUIDE — MODÈLE SEC

NOUVEAU SEL EXCITATEUR SPÉCIAL breveté s. g. d. g. évitant les cristaux.

Seuls concessionnaires des procédés RAOUL GUÉRIN, Brevetés S. G. D. G. pour l'immobilisation du liquide des piles par l'Agar-Agar.

SONNERIES - TÉLÉGRAPHIE - TÉLÉPHONIE - ACOUSTIQUE - LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Ancienne maison E. BARBIER, **LECLANCHÉ et Cie, 138, rue Cardinet, PARIS**



CABLES ÉLECTRIQUES

R. ALLIOT, ING. E. C. P.

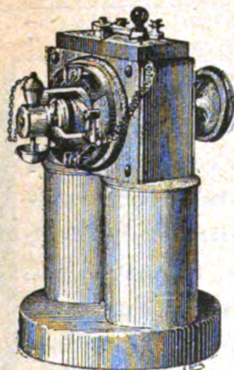
25 bis, rue Saint-Ambroise

PARIS

DOIGNON, Ingén.-Const.

SUCCESSEUR DE

DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

PETITES MOTEURS

PETITES DYNAMOS

Boussoles ou Compas de Marine

83, rue N.-D. des Champs

3 MÉDAILLES D'OR

EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES

Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles

VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES

CONJONCTEURS-DISJONCTEURS

APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES

Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise

APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE

TABLEAUX DE DISTRIBUTION

Lucien ESPIR

11 bis, rue de Maubeuge, PARIS

TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

DYNAMOS & MOTEURS

pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.

Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges

Ventilateurs et

Pompes électriques

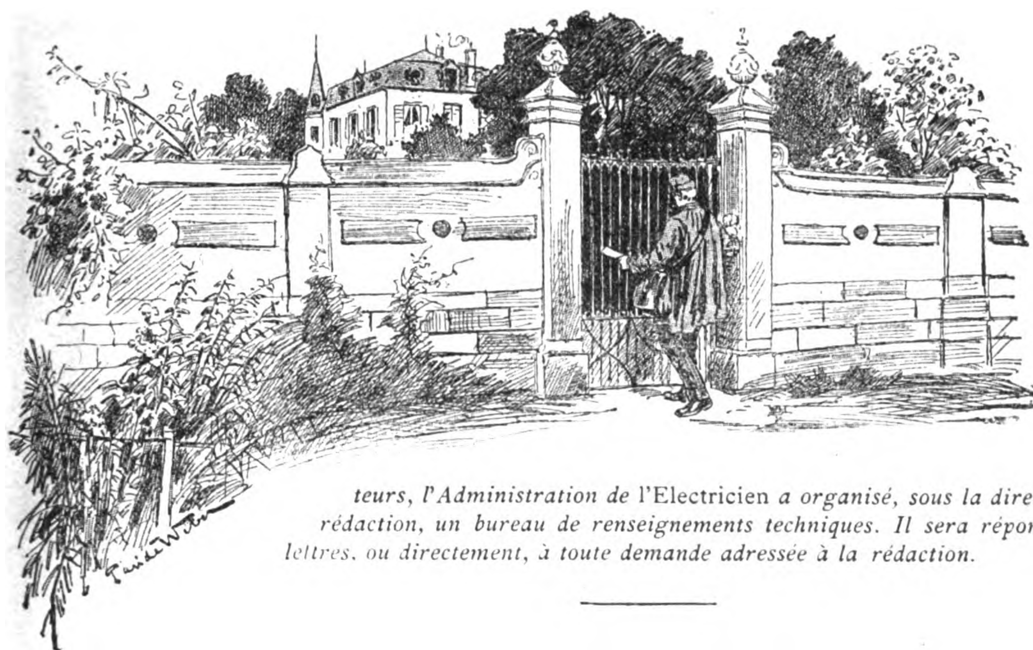
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

M. F. Dyèvre, à Morlaix. — Votre idée d'actionner une dynamo, pour si petite qu'elle soit, par un mouvement d'horlogerie est complètement irréalisable.

A. B. 80, Brest. — Vous aurez tous renseignements en écrivant au Directeur général du Bureau de Contrôle, M. G. Roux, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.

Pour le prix des annonces dans *l'Electricien*, adressez-vous directement à M. de Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

L. V. — Nous allons continuer prochainement la publication des divers règlements concernant les canalisations. L'abondance des articles à insérer ne nous a pas permis encore de donner ceux d'Autriche, d'Amérique et d'Angleterre que nous avons en mains.

Abonné 1299. — Reçu votre communication que nous utiliserons avec plaisir.

Andréoli, Londres. — Reçu votre paquet recommandé. Nous allons publier sans retard l'article envoyé.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

L'éclairage et la traction électriques en province.

Boulogne-sur-seine (Seine). — MM. Cauderay et Renard, représentant la Compagnie générale de Traction, ont récemment fait une demande en concession du nouveau réseau de tramways à traction électrique dont il est question de doter la ville de Boulogne-sur-Seine.

Voici, d'après la *Revue des Transports Parisiens*, les parties essentielles du mémoire descriptif que les demandeurs en concession ont présenté à la commission d'enquête :

Le réseau en question se composerait des trois lignes suivantes :

1° De la gare d'Auteuil à la porte de Saint-Cloud (porte du Bois de Boulogne sur la rive droite de la Seine), par la porte d'Auteuil, l'allée des Fortifications, et les boulevards d'Auteuil et de Boulogne. Longueur de la ligne à construire et à exploiter : 3,098 kilomètres;

2° De la gare d'Auteuil au pont de Billancourt par la porte d'Auteuil, l'allée des Fortifications, le boulevard d'Auteuil (parcours commun avec la ligne n° 1), l'avenue Victor-Hugo, les rues des Quatre-Cheminées, de Meudon et de Saint-Cloud, jusqu'à la limite des communes de Boulogne et d'Issy-les-Moulineaux. Longueur à construire : 2,693 kilomètres; à exploiter 3,752 kilomètres;

3° De la gare d'Auteuil au pont de Saint-Cloud (rive droite), par le parcours commun avec la deuxième ligne, y compris l'avenue Victor-Hugo, puis les rues de la Plaine, Legrand et le boulevard du Quatre-Septembre jusqu'à la limite des départements de la Seine et de Seine-et-Oise. Longueur à construire : 2,327 kilomètres; à exploiter : 4,302 kilomètres.

La longueur totale du réseau se répartirait ainsi : ville de Paris, 0,382 km; commune de Boulogne, 10,750 kilomètres. Une variante permettant d'établir le point de départ du boulevard Suchet, à Auteuil est projetée. Le tronçon de ligne aurait 119 mètres de longueur.

Les lignes du réseau projeté sont établies à double voie sur une longueur de 4,199 kilomètres environ. Le reste du parcours, soit 3,918 kilomètres, s'effectuerait sur des lignes à voie unique avec garages.

Sur certains parcours seulement, la voie ferrée sera établie sur accotements ou trottoirs des voies publiques,

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à* ***M. J.-A. Montpellier****, rédacteur en chef,* **12**, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

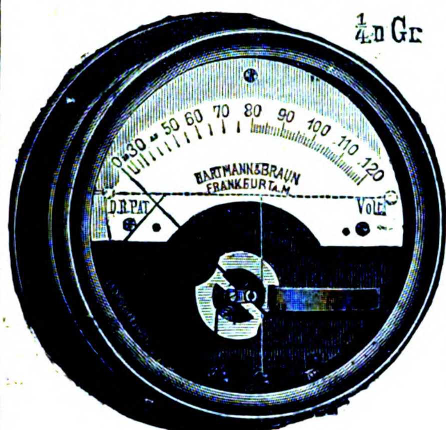
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à ***M. L. De Soye****, administrateur,* **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier *reçoit, aux bureaux du journal,* **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.*

Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES



VOLTMÈTRES
ET
AMPÈREMÈTRES
électromagnétiques et caloriques

VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES

AMPEREMÈTRES
POUR HAUTES TENSIONS

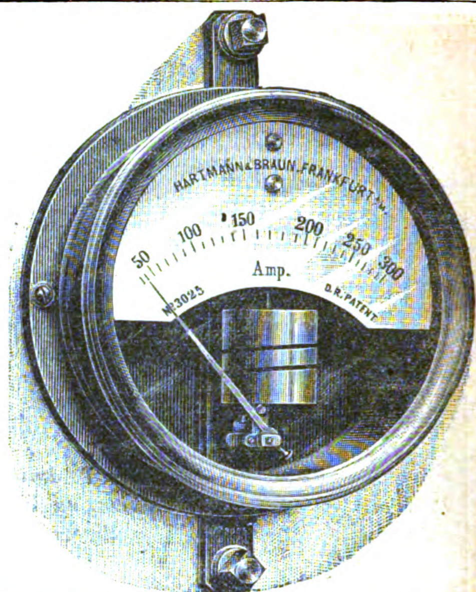
OHMMÈTRES

WATTMÈTRES

ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour les mesures d'isolement, de conductibilité et de capacité.

PHOTOMÈTRES



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER & C°, Paris, 18, Cité Trévise.

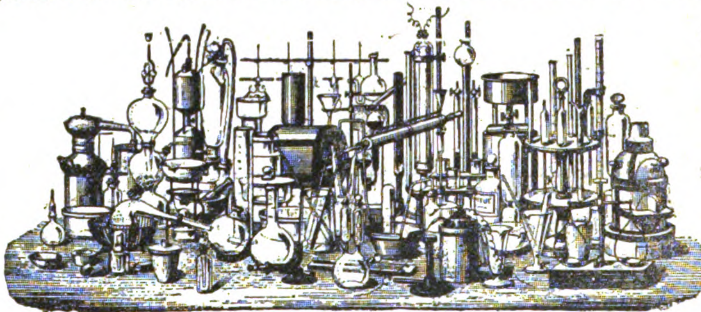
MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

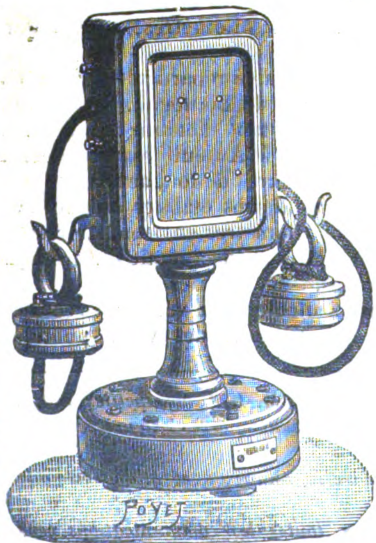
Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

élargies ou non, afin de laisser libres leurs chaussées, en raison de l'importance de la circulation des voitures ordinaires.

Le mode de traction projeté est le système du fil aérien et trolley.

Les voitures auront des points d'arrêt fixes; la longueur des trains ne devra pas dépasser 30 mètres; leur vitesse sera, au maximum, de 20 kilomètres à l'heure.

Les dépenses probables du premier établissement sont évaluées à 2 647 286 francs.

Les tarifs pour les parcours complets, sur chaque ligne, sont fixés à 0 fr. 15 pour les premières classes, et 0 fr. 10 pour les secondes.

Nous ferons connaitre prochainement les résultats de l'enquête, et la suite administrative donnée à cet intéressant projet.

Brest (Finistère). — Comme complément à l'information donnée dans notre numéro du 23 octobre dernier, relative aux tramways électriques, nous ajouterons que ce sont MM. Durand frères, de Lyon, qui ont entrepris cette installation, et que les travaux sont dirigés par M. Dorel, ingénieur à Lyon, qui a déjà exécuté l'installation des tramways de Grenoble.

La construction de l'usine et des bâtiments servant de remise, a été confiée à MM. Broussas et Blet de Lyon. Les machines à vapeur sortent des usines de MM. Demange et Satre, de Lyon; les chaudières, de la maison Parent et Michelon.

Quant au matériel électrique, il est fourni par la Cie française des procédés Thomson-Houston, à l'exception des caisses de voitures qui ont été commandées à la Société *La Carrosserie Industrielle.*

L'entreprise de la voie a été confiée à M. Clément.

Joinville-le-Pont (Seine). — Par décret est déclaré d'utilité publique l'établissement, dans le département de la Seine, d'une ligne de tramways à traction mécanique, destinée au transport des voyageurs et de leurs bagages, entre Joinville-le-Pont et Champigny.

Melun (Seine-et-Marne). — Est déclaré d'utilité publique l'établissement, dans le département de Seine-et-Marne, d'une ligne de tramway à traction mécanique, destinée au transport des voyageurs et des marchandises entre Melun et Barbizon.

Lamballe (Côtes-du-Nord). — La ville de Lamballe sera éclairée à l'électricité, à partir du 1er janvier prochain, par l'usine électrique des Ponts-Neufs, qui fournit aussi ce genre d'éclairage à la ville de Saint-Brieuc.

La tension du courant sera de 110 volts, il y aura 2 lampes à arc de 8 ampères; 50 lampes de 25 bougies, et 8 lampes de 16 bougies. Les deux premières lampes serviront à éclairer la place de Lamballe, et les plus petites les quartiers du Pont-Grossard, la Guignardais, et l'extrémité de la rue du Pont-du-Val. Cet éclairage est traité à forfait pour 2500 francs par an.

Le concessionnaire sera tenu de fournir l'énergie électrique à tout particulier de Lamballe qui lui en fera la demande, et aux conditions suivantes :

Lampes de 5 bougies, 15 fr. par an; 10 bougies, 30 fr.; 16 bougies, 41 fr.; 20 bougies, 48 fr; et 25 bougies au prix de 56 fr.; soit 0 fr. 154 par jour.

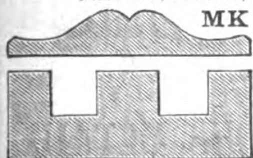
D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

N° 371

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

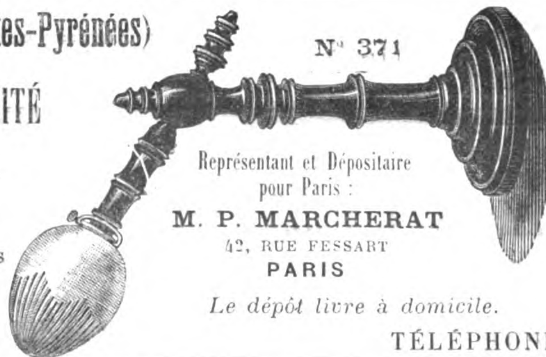
Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

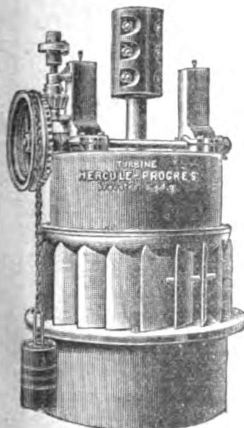
USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS
Le dépôt livre à domicile.
TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.

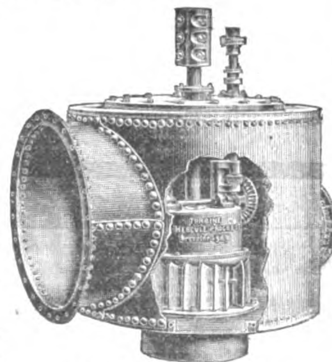
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



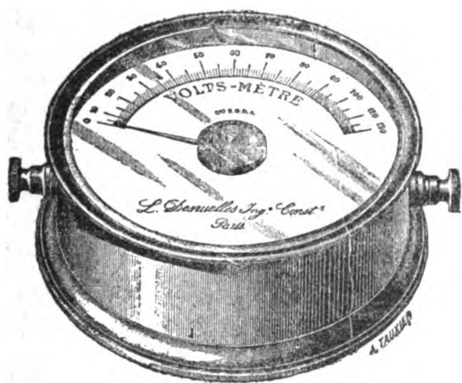
1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

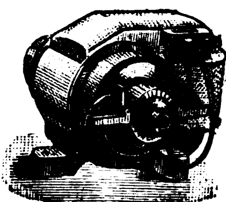
Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

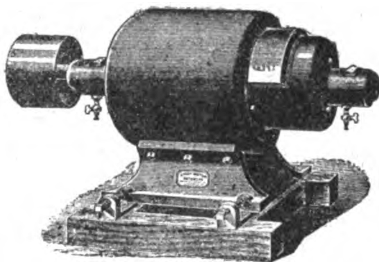
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

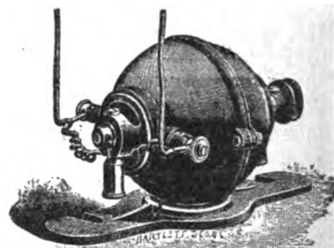
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1.000.000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

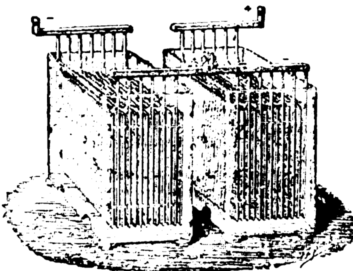
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.

Digitized by Google

La durée de l'éclaiaage particulier durera toute la nuit, jusqu'à 1 h. 1/2 après le lever du soleil, tandis que l'éclairage de la ville aura lieu, l'hiver, du coucher du soleil à 11 heures seulement, puis de 5 heures du matin à une 1/2 heure après le lever du soleil.

Toutes nos petites villes commerçantes, entourées de chutes d'eau, devraient imiter celle de Lamballe.

* * *

Cours de la Sorbonne.

PREMIER SEMESTRE 1897-98.

Les cours de la Faculté des sciences (premier semestre) s'ouvriront à la Sorbonne, le lundi 8 novembre 1897.

Calcul différentiel et calcul intégral. — Les mardis et samedis, à dix heures et demie. — M. Goursat, professeur, ouvrira la première partie de ce cours le mardi 9 novembre. Il traitera des opérations du calcul différentiel et intégral au point de vue réel, et des principes de la théorie des fonctions analytiques.

Mécanique rationnelle. — Ce cours aura lieu à l'amphithéâtre de physique, les mercredis et vendredis, à huit heures et demie. — M. Appell, professeur, ouvrira la première partie de ce cours le mercredi 10 novembre. Il traitera des lois générales de l'équilibre et du mouvement.

Calcul des probabilités et physique mathématique. — Les mardis et samedis, à huit heures trois quarts. — M. Boussinesq, professeur, ouvrira ce cours le mardi 9 novembre. Il exposera la théorie analytique de la chaleur.

Mécanique physique et expérimentale. — Les lundis et jeudis, à huit heures trois quarts. — M. G. Kœnigs, professeur, ouvrira la première partie de ce cours le lundi 8 novembre. Il traitera de la cinématique du corps solide. — Mouvements à plusieurs paramètres. — Cinématique des corps déformables.

Physique. — Les mardis et samedis, à une heure et demie, — M. Bouty, professeur, ouvrira ce cours le mardi 9 novembre. Il traitera de la thermodynamique et de l'électromagnétisme. Des manipulations et des conférences, qui sont dirigées, pendant toute l'année, par le professeur, commenceront dans la seconde quinzaine de novembre.

Chimie générale. — Les lundis et jeudis, à une heure. — M. Troost, professeur, ouvrira ce cours, le lundi 8 novembre. Il exposera les lois générales de la chimie et les principes de la thermochimie; il fera l'histoire des métalloïdes et de leurs principales combinaisons. Des manipulations, qui sont dirigées, pendant toute l'année, par le professeur, commenceront dans la seconde quinzaine de novembre.

Chimie minérale. — Les mercredis et vendredis à deux heures. — M. Ditte, professeur, ouvrira ce cours le mercredi 10 novembre. Il traitera des métaux et de leurs combinaisons principales.

COURS ANNEXES.

Eléments d'analyse et de mécanique. — Les lundis à trois heures; les jeudis à deux heures trois quarts et les samedis à trois heures et quart. — M. Raffy, maitre de conférences, chargé du cours, ouvrira ce cours le lundi 8 novembre. Il exposera les principales théories mathématiques dont la connaissance est nécessaire pour l'étude de la physique. (Notions de géométrie analytique, dérivées et intégrales, équations différentielles; lois générales de l'équilibre, mouvements des points et systèmes.)

Physique générale. — Les jeudis à quatre heures. — M. Pellat, professeur adjoint, chargé du cours, ouvrira ce cours le jeudi 11 novembre. Il traitera de l'électrostatique.

Chimie analytique. — Les lundis à trois heures. — M. Riban, maitre de conférences, chargé du cours, ouvrira ce cours le lundi 8 novembre. Il traitera des procédés généraux de l'analyse quantitative, puis du dosage et de la séparation des métaux.

Sciences physiques. — M. Leduc, maitre de conférences, fera, les mercredis et vendredis, à quatre heures, des interrogations aux candidats au certificat de physique générale, sur les matières du cours de physique. Il traitera, en outre, les questions indiquées par le professeur. Il fera, les jeudis, à dix heures un quart, une conférence aux candidats à l'agrégation (exercices pratiques). — Les manipulations auront lieu les lundis, mercredis, jeudis et vendredis, de neuf heures à onze heures.

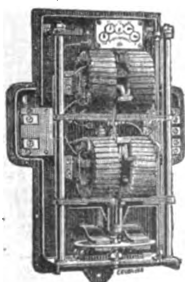
M. Pellat, professeur adjoint, fera une conférence de physique les lundis, à quatre heures un quart. — Les conférences d'agrégation auront lieu les jeudis et les vendredis, à huit heures et demie.

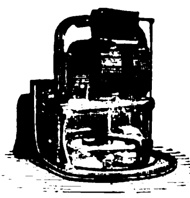
M. Joly, professeur adjoint, exposera les principes de la notation atomique; il étudiera ensuite quelques questions de chimie générales et les métaux (1re partie du cours) les mardis et samedis, à dix heures et demie. — Les conférences d'agrégation auront lieu les lundis et jeudis, à cinq heures.

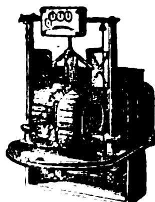
M. Maquenne, maitre de conférences, fera, les mardis et samedis, à quatre heures et demie, des conférences de

(Voir la suite page XVII.)

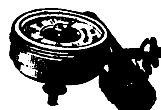
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

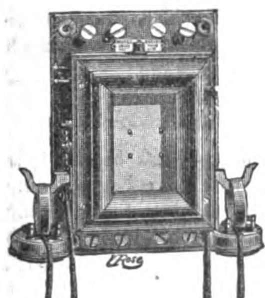

Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris.
APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.



TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, *Rue d'Aboukir, PARIS*

SONNERIES



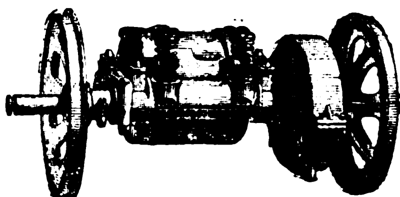
ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

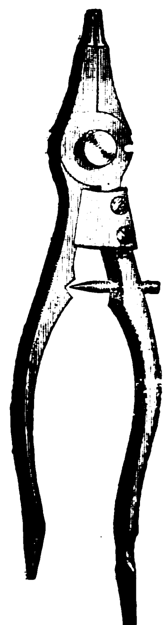
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

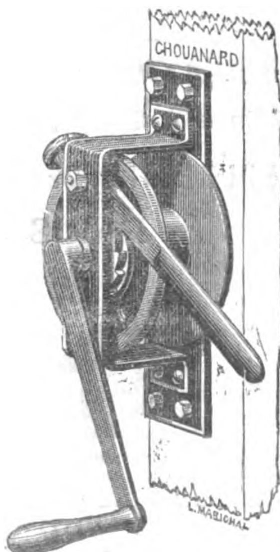
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ECLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

chimie organique. Il fera l'étude particulière des combinaisons acycliques ou de la série grasse.

M. Riban, maître de conférences, fera une conférence d'analyse qualitative les vendredis, à onze heures. Le laboratoire est ouvert tous les jours de neuf heures à midi et de une heure à cinq heures pour les élèves qui désirent se livrer à des travaux de chimie générale ou de chimie analytique ou à des recherches personnelles sur les diverses parties de la chimie. — Manipulations pour le certificat de chimie générale, les lundis, mercredis, jeudis et vendredis, à neuf heures. — Manipulations les vendredis, de une heure à cinq heures, pour les candidats à l'agrégation; les jeudis de une heure à cinq heures, pour les professeurs de collège.

M. Jannettaz, maître de conférences, fera des conférences sur la minéralogie, les mardis et samedis, à huit heures et demie.

ENSEIGNEMENT PRÉPARATOIRE

au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles (rue Rataud, n° 1).

Physique. — 1re section. M. Paul Janet, professeur de faculté, chargé du cours, ouvrira ce cours le lundi 8 novembre. Il traitera les lundis. mercredis et vendredis, à neuf heures : principes de mécanique, chaleur, électricité, magnétisme, électro-magnétisme.

2e section. M. Lucien Poincaré, chargé du cours, ouvrira ce cours le mardi 9 novembre. Il traitera les mardis, jeudis, samedis, à neuf heures : principes de mécanique, chaleur, électricité, magnétisme, électro-magnétisme.

M. Krouchkoll, chef des travaux pratiques, dirigera les manipulations de physique, les lundis, mardis, vendredis et samedis, de une heure et demie à quatre heures et demie.

Chimie — 1re section. M. Joannis, professeur à la faculté des sciences de Bordeaux, chargé du cours, ouvrira ce cours le mardi 9 novembre. le traitera les mardis, jeudis et samedis à neuf heures : Métalloïdes, métaux, chimie analytique.

2e section. M. Péchard, chargé du cours, ouvrira ce cours le lundi, 8 novembre. Il traitera les lundis. mercredis, vendredis, à neuf heures : Métalloïdes, métaux, chimie analytique.

M. Etaix, chef des travaux pratiques, dirigera les manipulations de chimie les mardis, mercredis, vendredis et samedis, de une heure et demie à quatre heures et demie.

ENSEIGNEMENT PRATIQUE DE CHIMIE APPLIQUÉE.

(rue Michelet, n° 3).

Directeur, M. le professeur Friedel. — Sous-directeur, M. Chabrié.

Les exercices de laboratoire auront lieu de neuf heures du matin à cinq heures, tous les jours, à partir du 8 novembre.

L'enseignement pratique est coordonné aux cours et conférences de chimie de la faculté et comprend : en 1re année, les préparations de la chimie minérale, les analyses minérales qualitatives et les analyses minérales quantitatives élémentaires; en 2e année les analyses quantitatives et les préparations de la chimie organique.

M. Chabrié, chef des travaux pratiques de 1re année, réunira les élèves les lundis et jeudis, le matin, à neuf heures, et leur donnera les indications nécessaires pour l'exécution de leur travail.

M. Auger, chef des travaux pratiques de 1e année, réunira de même les élèves de 2e année, les mardis et vendredis aux mêmes heures.

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe " JANDUS " nouveau système toujours SANS ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS

CONCESSIONNAIRE

Service d'Exploitation :

V. LAURENT, Ingr

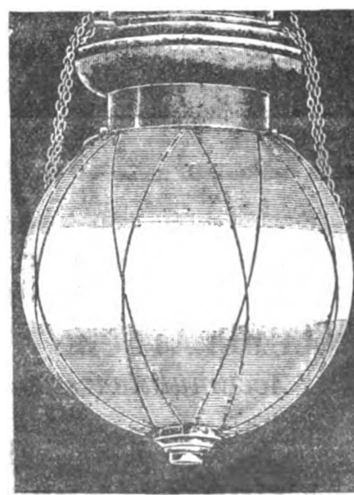
10, rue Auber, PARIS

USINE :

35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif garanties au moyen d'une paire de crayons. 100 volts, par une lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes Lampe ancien système, toujours AVEC ombre.



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

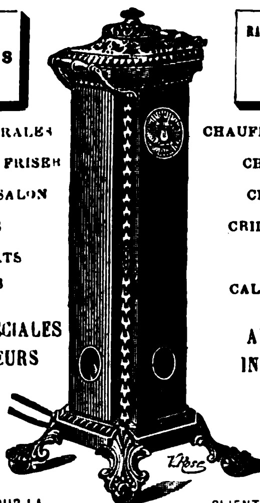
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

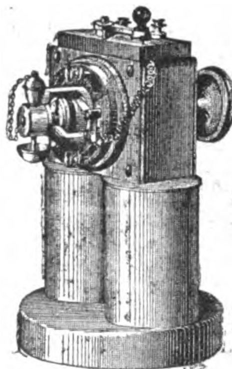
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

MICA ET **FIBRE**
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉPHONE N° 14780
TÉLÉGRAMMES CESPIR-PARIS
FAIENCE ET **PORCELAINE**

DOIGNON, INGÉN.-CONST.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
83, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés **W.-A. BŒSE**, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

CERTIFICATS D'ÉTUDES SUPÉRIEURES.

La faculté délivrera aux sessions de juillet et de novembre 1898 les certificats d'études supérieures suivants : Géométrie supérieure. — Analyse supérieure. — Calcul différentiel et calcul intégral. — Mécanique rationnelle. — Mécanique céleste. — Astronomie. — Mécanique physique et expérimentale. — Physique mathématique. — Physique générale. — Chimie générale. — Minéralogie. — Chimie biologique. — Zoologie. — Physiologie générale. — Botanique. — Géologie. — Géographie physique.

* * *

L'électricité au Palais-Bourbon.

La commission de comptabilité va appeler à bref délai la Chambre à délibérer sur un projet intéressant.

Actuellement l'éclairage au gaz du Palais-Bourbon coûte chaque année de 125 à 130 000 francs.

La commission, à la suite de pourparlers engagés, propose de substituer au gaz l'électricité.

Elle demande un crédit de 300 000 francs pour l'installation de machines dans la cour Sully.

On répond ainsi aux objections formulées, notamment en ce qui concerne la trépidation et la construction d'une haute cheminée dans une des cours du palais.

Un entrepreneur s'est engagé à assurer l'éclairage à l'électricité du Palais-Bourbon et de ses dépendances moyennant 60 000 francs par an.

* * *

Le téléphone Paris-Brest.

Le Conseil municipal s'est occupé de la question du téléphone à établir entre Brest et Paris.

La dépense pour le réseau téléphonique Brest-Rennes-Paris serait d'environ 178 000 francs. Cette somme doit être avancée à l'État; elle ne porterait pas intérêt, mais serait remboursée avec le produit des recettes.

La chambre de commerce de Brest paraît décidée à prêter son concours, bien qu'elle n'ait pas encore dit de quelle façon elle l'accordera.

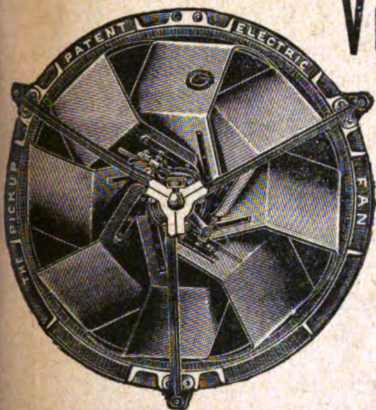
Il y a actuellement trente-quatre abonnés à Brest à 200 francs par an; ce nombre augmentera certainement.

Le tarif de la communication avec Paris sera d'environ 3 fr. à 3 fr. 50 pour cinq minutes.

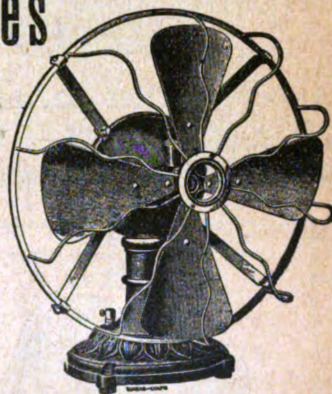
Hier matin, M. Delobeau a eu une entrevue avec le maire de Saint-Brieuc. Il y a eu douze promesses d'abonnement.

La ville promet une quarantaine de mille francs.

Les recettes possibles de Saint-Brieuc sont évaluées à 7 ou 8000 francs.



Ventilateurs électriques
DE TOUS SYSTÈMES
ASPIRATEURS & SOUFFLEURS
ET
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL
ET DE PLAFOND
E.-H. CADIOT & Cie
12, rue Saint-Georges, Paris.



Impressions en tous genres
JOURNAUX — REVUES
CATALOGUES
LIVRES — AFFICHES
TRAVAUX DE VILLE
L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS
18, rue des Fossés-Saint-Jacques.
PARIS
(PRÈS LE PANTHÉON)
TÉLÉPHONE 806-44
SPÉCIALITÉ DE
PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS
pour MM. les CONSTRUCTEURS
PRIX MODÉRÉS
Envoi de prix sur demande par retour du courrier.

Digitized by Google

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 600,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

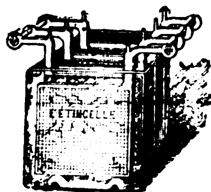
Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — NAVIGATION



TRACTION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

POSTES TÉLÉPHONIQUES

ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance

SYSTÈME

DECKERT



MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE

ET POUR

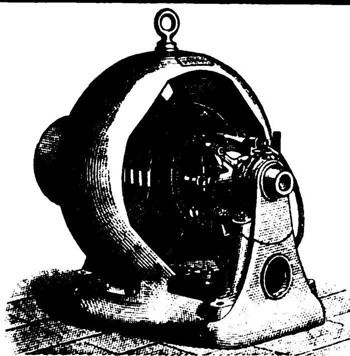
LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR

et le seul **concessionnaire pour la France et l'Étranger.**

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, Paris.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· ST ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE* ·

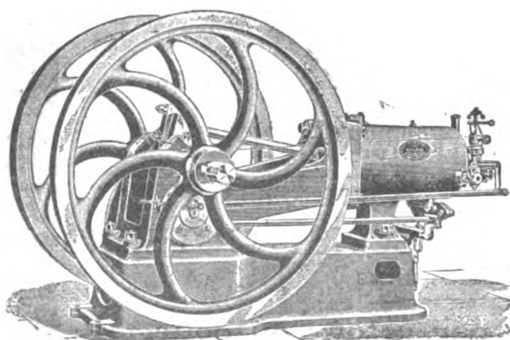
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

A Brest, M. le Maire les évalue à 16 ou 17 000 francs. Cela ferait un amortissement annuel de 25 000 francs environ; de sorte qu'en sept ans, la somme avancée serait remboursée.

Il s'agit de trouver la somme de 136 000 francs environ, qui serait afférente à Brest.

Le conseil a voté le principe de la création du téléphone Brest-Rennes-Paris.

BREVETS D'INVENTION

(Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

267.166. — Brühl. — Pendule à réveil agissant simultanément à plusieurs endroits au moyen de sonnerie électrique (21 mai 97).

267.179. — Electricitats Gesellschaft Triberg G. b. m. H. — Support isolant pour électrodes d'accumulateurs (22 mai 97).

267.182. — Derval. — Perf. aux fours électriques (22 mai 97).

267.184. — Jausseran. — Serrure électrique avec sa gâche métallique (22 mai 97).

267.195. — Blathy. — Machine à courants alternatifs pour la production de deux ou plusieurs courants alternatifs de différentes fréquences (22 mai 97).

267.204. — Société Guyenet et de Mocomble. — Système d'ascenseur électrique à frein hydraulique (22 mai 97).

267.210. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Nouveau système d'emploi d'accumulateurs à la traction électrique des tramways (24 mai 97).

267.212. — Provin et Gasse. — Lampe à arc à potentiel constant et point lumineux fixe (24 mai 97).

267.219. — Neel. — Allumoir électrique (24 mai 97).

267.230. — Muller et Tudor. — Système de transformation des courants continus au moyen des accumulateurs électriques (24 mai 97).

267.262. — Nodon et Bretonneau. — Procédé de pénétration électro-capillaire des substances fibreuses par les liquides (25 mai 97).

267.264. — Brockies. — Commutateur électrique (25 mai 97).

267.265. — Fritz. — Inflammateur électrique (25 mai 97).

267.269. — Burke. — Perf. dans les appareils télégraphiques électriques (25 mai 97).

267.272. — Muller et Tudor. — Transformation d'un courant alternatif en courant continu et vice-versa (25 mai 97).

267.279. — Duque. — Support pour récepteurs d'appareils téléphoniques (25 mai 97).

267.285. — Packard. — Perf. apportés aux compteurs de courants électriques alternatifs (25 mai 97).

267.292. — Pascal. — Procédé nouveau de production de l'ozone par l'électrochimie (31 mai 97).

267.312. — Jansen. — Procédé et appareil pour éviter la contagion dans l'emploi du téléphone (26 mai 97).

267.313. — Von Siemens. — Excentrique pour voies ferrées à traction électrique et conducteurs souterrains (26 mai 97).

267.315. — Schœnau. — Isolateur à clavettes pour fil électrique (26 mai 97).

267.318. — Jacolliot. — Perf. au débrayage électrique pour métiers à bonneterie et autres applications (26 mai 97).

267.342. — Chevallier, Lallement et Cadet. — Cible de guerre à transmetteur électrique (31 mai 97).

267.351. — Memmo. — Nouveau four électrique pour la fabrication du carbure de calcium à marche continue et récupération du gaz d'eau (28 mai 97).

267.354. — Bowen. — Perf. dans les filaments pour lampes électriques à incandescence (28 mai 97).

267.362. — Société Rudolf Kissling et fils. — Commutateur central pour lustres et autres groupements de lampes électriques (28 mai 97).

267.388. — Dujardin. — Perf. dans les accumulateurs électriques (29 mai 97).

267.392. — Tirmann. — Perf. apportés aux appareils dynamo-électriques pour l'inflammation des cartouches de mines (29 mai 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE

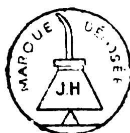
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets

MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE



R. HENRY

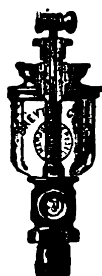
Constructeur-Mécanicien.



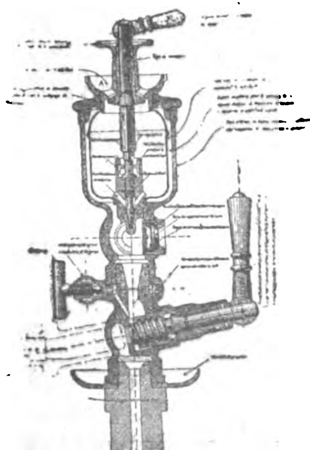
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :

117, boulevard de la Vilette, Paris

POUR PALIERS

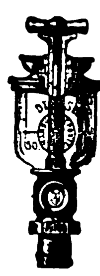


POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES

POUR Têtes de Bielles



SYSTÈME J. HOCHGESAND

BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE

CAOUTCHOUC

SOUPLE ET DURCI

TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES

GUTTA-PERCHA

CONSTRUCTION DE

CABLES, FILS ET APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES

97, Boul. Sébastopol PARIS

THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)

USINES :

PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)

SILVERTOWN (Angleterre)

Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881

Envoi **franco**, sur demande de **Tarifs**, comprenant tous les articles de notre fabrication.

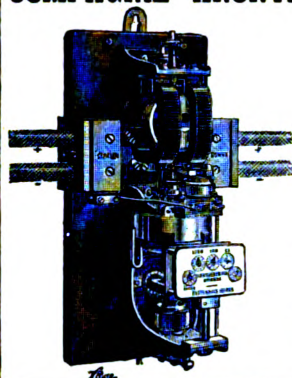
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

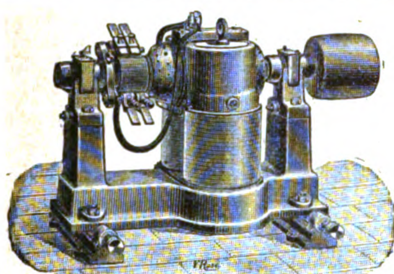
Pour Courants continus et alternatifs

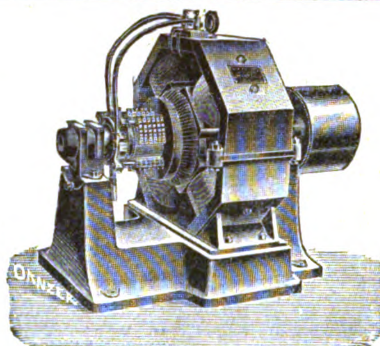
LECTURE DIRECTE ET FACILE

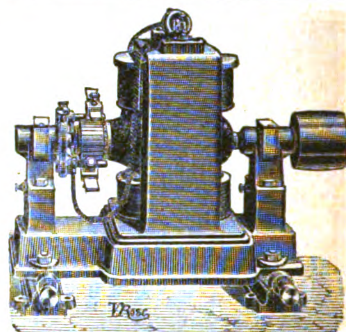
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

Paris. — 11, Avenue Trudaine, 11. — Paris.

FOURNISSEUR des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, des Postes et Télégraphes, de la Ville de Paris, etc.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE SYSTÈME C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

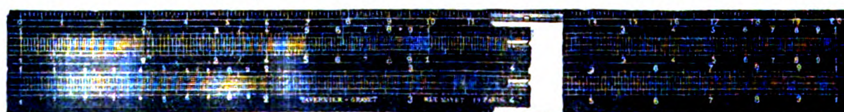
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868. Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

Digitized by Google



Boite aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Abonné 1115. — Une pile de trois éléments Leclanché sera largement suffisante.

L. A. — Il est préférable dans ce cas d'utiliser une batterie d'accumulateurs. Des éléments de 40 ampères-heure de capacité seront suffisants.

R. E., Lyon. — Nous vous répondrons directement par lettre à la fin de cette semaine.

F. L. — Le bain de nicklage, composé comme suit, donne un dépôt blanc bien homogène, très adhérent et lisse.

Faire dissoudre dans 3 à 4 litres d'eau 1 kilogramme de sulfate de nickel pur et bien neutre, 750 grammes de tartrate neutre d'ammoniaque, et 5 litres d'acide gallique. Filtrer et compléter 20 litres avec de l'eau distillée.

Il faut employer un courant de faible intensité.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

La locomotive électrique Heilmann.

Le vendredi 12 novembre ont commencé, sur la ligne de Paris à Mantes, les essais définitifs de la locomotive électrique J.-J. Heilmann.

La locomotive électrique que de nombreux voyageurs admiraient hier sur son parcours est de forme allongée, gracieuse, et son avant à éperon évoque quelque peu l'idée d'un minuscule cuirassé. Elle a 18 mètres de longueur et est formée d'un châssis supportant la chaudière et les machines, et qui repose sur deux bogies à quatre essieux.

La chaudière occupe l'arrière du véhicule, et la surface de chauffe est de 185 mètres carrés, la surface de grille de 3 mètres carrés 35. La machine à vapeur et les dynamos sont montées à l'avant (voir l'Electricien, n° 325, p. 177)

La puissance de la machine, numérotée 8001, est de 1350 chevaux. Un fourgon-tender, attelé à la locomotive et destiné aux bagages, renferme un réservoir d'eau.

Le départ, à la gare Saint-Lazare, s'est effectué à huit heures quarante-cinq et le démarrage s'est opéré doucement, moelleusement, à la surprise générale des invités qui avaient pris place dans le train remorqué, d'un poids de 192 tonnes.

Ce n'est qu'à dix heures quarante-cinq que l'on a atteint Mantes. La durée du trajet peut surprendre nos lecteurs. On se rappelle que la nouvelle machine est capable de battre tous les records de vitesse et de faire facilement 100 kilomètres à l'heure et même davantage : elle a remorqué sur cette même ligne de Mantes un train à une allure de 110 kilomètres. Mais cette expérience n'est que le début d'une série qui, progressivement, passera de 30 kilomètres à la vitesse vertigineuse que la locomotive électrique peut atteindre.

On a donc pu, en constatant que la nouvelle machine se comportait à merveille, remarquer seulement qu'elle supprimait les mouvements de lacet et de galop auxquels ne sauraient échapper les locomotives à vapeur.

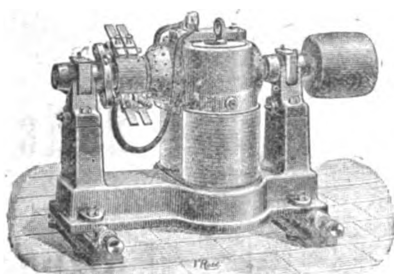
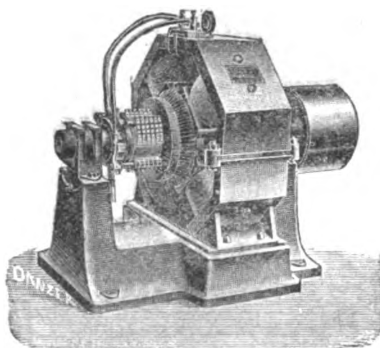
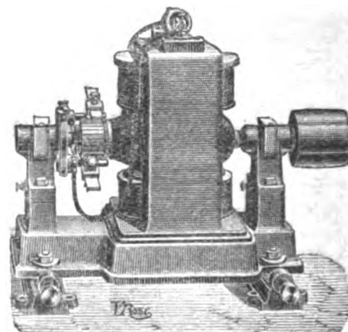
A Mantes, un déjeuner a réuni au buffet de la gare les invités autour de M. J.-J. Heilmann dont la journée d'hier couronne d'un triomphe mérité les recherches laborieuses et les efforts incessants. Répondant à un toast qui venait de lui être porté au dessert, le distingué inventeur de la

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLÉGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

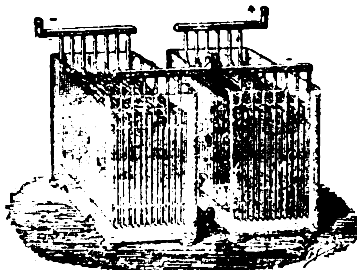
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 188?

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE

GRANDE CAPACITÉ

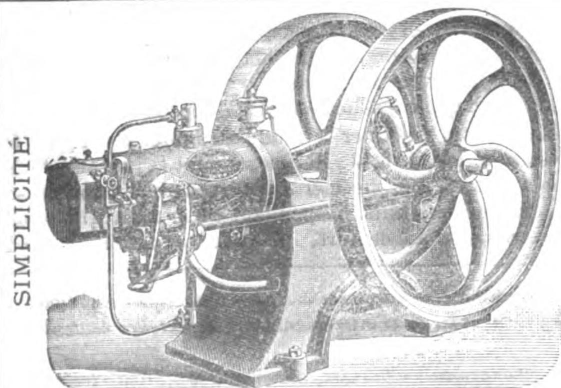
USINE A CREIL (OISE)

BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.



MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

locomotive électrique a tout d'abord rappelé l'incrédulité qui l'accueillit il y a plusieurs années et qui peut être comparée au scepticisme que rencontrèrent les chemins de fer à leur début.

M. Heilmann, au cours de son allocution, a déclaré que le but qu'il a poursuivi était moins d'atteindre des vitesses extraordinaires que d'arriver à remorquer à une allure plus grande que celles pratiquées jusqu'ici des trains d'un tonnage plus considérable. En terminant il a remercié la presse qui lui a prêté depuis plusieurs années le concours le plus désintéressé et il a fait leur part dans son succès à ses collaborateurs, ingénieurs, mécaniciens, électriciens, qui l'ont soutenu de tout leur cœur au cours de la lutte.

Le train d'expérience a quitté Mantes à une heure et demie et, après un arrêt à Conflans-Sainte-Honorine, a gagné Paris où il arrivait à quatre heures dix selon l'horaire fixé.

Sur tout le parcours, à l'aller comme au retour, la machine électrique a soulevé la plus vive curiosité admirative.

Pendant trois semaines, les essais vont se continuer et seront couronnés par un voyage à Rouen où la locomotive électrique remorquera un train de voyageurs à une vitesse de 110 kilomètres à l'heure. La 8001 ainsi que la seconde machine construite par M. J.-J. Heilmann seront ensuite mises au service des voyageurs de la Compagnie de l'Ouest.

***

L'éclairage électrique à Buenos-Ayres.

On annonce la création, à Buenos-Ayres, d'une importante station d'éclairage électrique. Les machines seront fournies par la maison américaine Allis. Les générateurs de vapeur, d'une puissance de 30.000 kilos à l'heure, ont été commandés à la maison Delaunay Belleville, de Saint-Denis, et seront du type à économiseur.

***

Mise au Concours du projet d'installation d'une Usine Centrale d'électricité

Pour l'éclairage de l'Asile d'Aliénés de Ville-Évrard, de la Maison spéciale de Santé et du Nouvel Asile de la Maison-Blanche, Commune de Neuilly-sur-Marne (Seine-et Oise).

En exécution d'une délibération du Conseil général en date du 25 juin 1897, un Concours est ouvert pour l'*Installation d'une Usine centrale d'électricité pour l'éclairage de l'Asile d'aliénés de Ville-Évrard, de la maison spéciale de Santé et du nouvel asile de la Maison-Blanche.*

MM. les entrepreneurs-constructeurs, qui désireraient prendre part à ce Concours, sont invités à se faire inscrire au service d'architecture du département de la Seine, à l'Hôtel de Ville, où on leur remettra le cahier des charges renfermant le programme de l'entreprise et les plans de l'usine.

Il ne sera plus reçu d'inscriptions *après le 1er décembre,* à cinq heures du soir.

Les concurrents devront déposer leur projet complet au service d'architecture du département, à l'Hôtel de Ville, *au plus tard le 10 décembre 1897*, avant cinq heures du soir. Les projet qui serait remis à l'administration, ce délai passé, ne seraient pas acceptés.

Aux pièces indiquées dans le cahier des charges particulières, MM. les entrepreneurs-constructeurs devront joindre une notice sur les travaux similaires qu'ils ont déjà exécutés et leur importance au point de vue de la dépense.

Chaque concurrent devra joindre à son projet un bordereau en double expédition portant indication détaillée des pièces déposées.

L'un de ces bordereaux sera visé par le service d'architecture du département et remis au concurrent à titre de récépissé.

Les projets présentés au Concours seront soumis à l'appréciation d'une commission spéciale composée de conseillers généraux et de techniciens désignés par l'administration.

Celui de ces projets qui, parmi ceux reconnus les meilleurs au point de vue de la valeur du système, sera le plus avantageux sous le rapport de la dépense, sera ultérieurement présenté à l'approbation du Conseil général de la Seine en même temps qu'une soumission pour l'exécution des *travaux par voie de marché de gré à gré.*

Paris, le 25 octobre 1897.

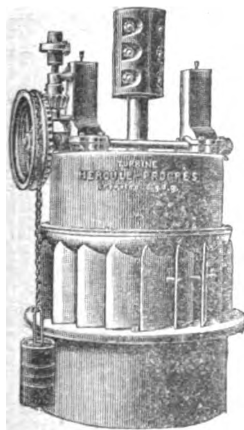
Le Préfet de la Seine,
Signé : J. DE SELVES

***

Les nouvelles lignes de tramways de Paris et la banlieue.

Se conformant aux vœux réitérés des habitants de Paris et de la banlieue, le Conseil général de la Seine a voté par délibérations des 23 décembre 1896 et 10 avril 1897 un réseau complémentaire de lignes de tramways destinées à desservir soit seulement les communes environnant la ville, soit celles-là et celles-ci. Que deviennent ces projets?

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR
Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury

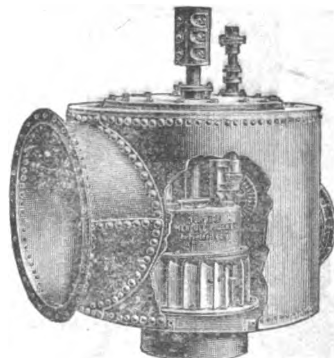


TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.
Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**
SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).
RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles telephoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

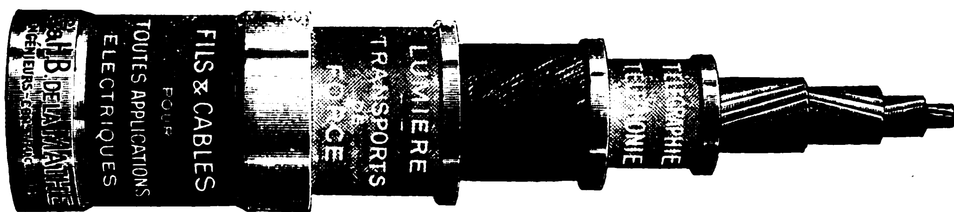
des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanos (Isère), Saint-Tropez (Var).

BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Tatbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CAOUTCHOUC INDUSTRIEL & GUTTA-PERCHA



Usines et Bureaux à Gravelle-St-Maurice, par Joinville-le-Pont (Seine).

Dépôts à PARIS, LYON, BORDEAUX.

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

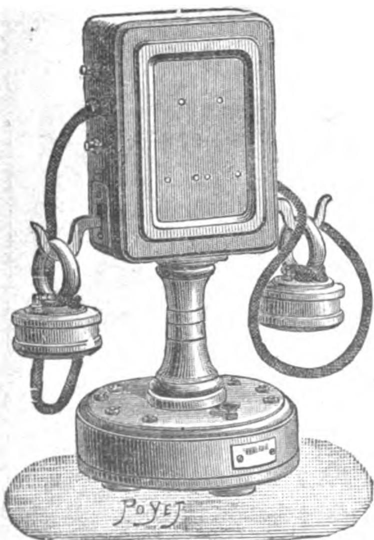
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Quand seront-ils exécutés? La direction des affaires départementales fournira cette semaine au Conseil général un état d'instruction de ces affaires. Voici l'analyse de ce document intéressant :

LIGNES EXTÉRIEURES

Les lignes Neuilly-Saint-James à Saint-Philippe-du-Roule; Saint-Cloud-Pierrefitte; Argenteuil-Asnières (prolongement jusqu'au pont d'Argenteuil); Pantin-Ivry; Montreuil-Rosny-Villemonble, ont été soumises à l'enquête réglementaire, qui a été favorable. Un mémoire sera présenté au Conseil général. Pour la première de ces lignes, un avis préalable du Conseil municipal de Paris est nécessaire. On va le demander.

Porte-Maillot-Suresnes : Le concessionnaire vient de demander l'autorisation d'employer la traction électrique et de se substituer une société anonyme.

Houilles-Saint-Ouen : un remaniement complet du cahier des charges a été demandé et a nécessité de nouvelles études et conférences.

Les lignes Epinay-Saint-Denis-Stains, gare de la plaine Saint-Denis-Aubervilliers, sont abandonnés, sur des observations du ministre des travaux publics.

Prolongement jusqu'au Bourget de la ligne Aubervilliers-place de la République : aucun concessionnaire ne s'est encore présenté.

Porte d'Allemagne-cimetière parisien de Pantin; mairie gare de Clamart : les dossiers seront incessament transmis au ministère en vue de la déclaration d'utilité publique.

L'administration a demandé l'autorisation de mettre à l'enquête les lignes Créteil-Saint-Maur, Suresnes-Garches le tramway communal à Saint-Denis, Fort de Vincennes-Montreuil, mais on ne se presse pas dans les bureaux du boulevard Saint-Germain et la poussière couvre ces dossiers.

La ligne Bry-sur-Marne-Noisy-le-Grand a été retardée par les pouparlers engagés avec les communes de la Seine et de Seine-et-Oise qui ont demandé des modifications au projet primitif. L'accord est intervenu entre la Compagnie et les communes.

Pour la ligne Nogent-Plant de Champigny, une enquête complémentaire sera prochainement ouverte, la commission d'enquête ayant demandé le prolongement jusqu'à la gare de Champigny.

Charenton-Alfortville : l'instruction est terminée. On n'attend plus que la signature des demandeurs en concessions.

Billancourt-Ivry-Port : on prépare les dossiers d'enquête.

Embranchement des prisons de Fresnes : la commission d'enquête se réunira dès que les communes auront renvoyé les dossiers.

L'enquête pour trois lignes communales à Boulogne est terminée depuis le 22 octobre. Aussitôt que la commission aura émis son avis, le conseil général sera saisi.

Issy-les-Moulineaux (pont de Billancourt), Porte de Versailles (Vaugirard) : une enquête complémentaire portera sur le déplacement des voies.

La ligne Joinville-Champigny est concédée par décret de ce mois.

LIGNES PÉNÉTRANT DANS PARIS

L'autorisation de mettre à l'enquête a été demandée au ministère par les lignes : place Saint-Michel-Bondy, place de la République au Raincy par Vincennes, Bonneuil-pont de la Concorde, Chatenay-Champs-de-Mars (pour la partie pénétrant dans Paris), Vanves-Champ-de-Mars (avenue Rapp), Billancourt-Champs de Mars (avenue Rapp), Maisons-Alfort-Châtelet, Fontenay-aux-Roses-Saint Germain-des-Prés (prolongement jusqu'au Palais-Bourbon), place de la République-Cimetière parisien de Bagneux, rue Louis-le-Grand-Gare de Noisy-le-Sec, Square du Temple Noisy-le-Sec, Malakoff-les Halles, Montreuil-sous-Bois-Boulogne, Clamart-Saint-Germain-des-Prés (avec prolongement provisoire jusqu'au Châtelet, le terminus définitif devant être porté à la place des Victoires après percement de la rue de Rennes).

On attend l'avis de la commission d'enquête pour les lignes Saint-Denis-Aubervilliers-Opéra et place de la République au Raincy, par le Pré-Saint-Gervais.

Pour le projet place de la République-Fontenay-sous-Bois, un mémoire sera présenté au Conseil général indiquant la variante (emprunt de la rue de la Solidarité) adoptée par la commission.

Un autre mémoire demande un avis sur la mise à l'enquête des tramways Malakoff-Hôtel des Postes et rue Balagny-Bois de Boulogne-Pont de Neuilly (par la porte Pouchet).

La ligne Arcueil-Cachan-Luxembourg est à la veille d'être déclarée d'utilité publique.

Enfin des difficultés se sont élevées pour la ligne Saint-Ouen-Champ de Mars, le conseil d'Etat ayant refusé de donner un avis favorable à la traversée de la place de l'Etoile. Pour mettre fin à ce petit complot, les demandeurs en concession proposent d'arrêter la ligne des deux côtés du rond-point et de transborder les voyageurs

En somme, on voit que la situation n'a guère changé depuis six mois. Nous croyons heureusement pouvoir annoncer à la population parisienne et suburbaine qu'un grand pas sera fait avant quinze jours : une douzaine de lignes de pénétration dans Paris vont être mises à l'enquête malgré l'avis défavorable du conseil général des Ponts et chaussées. Si cette nouvelle se confirme, comme nous en sommes à peu près certain, le ministre des travraux publics aura droit aux félicitations du public.

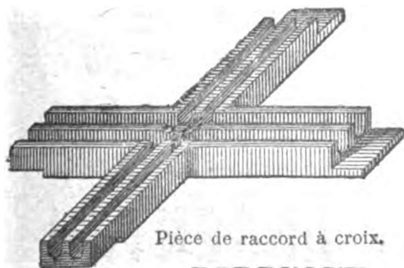
Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

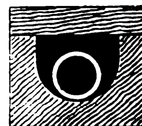
TUYAUX FLAMANDS

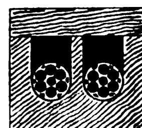
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris, par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger, et par l'Administration des Postes et Télégraphes.


Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains. Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

Digitized by Google

PORCELAINE POUR L'ÉLECTRICITÉ
POULIES, ISOLATEURS, FERRURES
PARVILLÉE FRÈRES & CIE
PARIS, 29, RUE GAUTHEY. — TÉLÉPHONE

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
FAURE
SELLON
VOLCKMAR
VALLS & CIE CONSTRUCTEURS
44 Rue Taitbout 44. PARIS

BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Co
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.

H. MEYNIER
18, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

MICA
BRUT ET DÉCOUPÉ
G. DE WILDE ET CIE
1, place du Louvre, 1
PARIS

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & CIE
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

MOTEUR GROB
A PÉTROLE & A GAZ
C^IE des MOTEURS UNIVERSELS
Rue Lafayette, 56
PARIS
POYET

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN
En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques
F.-A. LANGE
1, Boul^d Voltaire, PARIS

Digitized by Google

L'éclairage et la traction électriques en province.

Berck (Pas-de-Calais). — Dans sa séance du 20 août dernier, le Conseil général, examinant la demande en concession, présentée par la municipalité de Berck, d'un tramway reliant la plage à la ville et limité à la partie comprise entre l'Hôtel de la Ville et l'Entonnoir, a en outre décidé qu'il y avait lieu de soumettre à l'enquête d'utilité publique, la demande en concession formée par la Ville de Berck ainsi que le projet des travaux à exécuter et le traité de rétrocession à un entrepreneur de Paris.

Nous apprenons qu'une commission d'enquête de 7 membres va être nommée, à l'effet d'examiner les observations présentées et de donner son avis, tant sur l'utilité du projet que sur les questions soulevées à l'enquête.

Cette importante étape franchie, tout donne à espérer que la question du tramway à Berck pourra promptement passer de la phase d'étude à la phase d'exécution, à la grande satisfaction des Berckois.

Bordeaux (Gironde). — Conformément à la decision prise dans la dernière séance du Conseil, la commission municipale des tramways s'est réunie à l'hôtel de ville, pour chercher une formule de « pénétration » de nature à satisfaire tous les conseillers qui s'étaient ralliés à cette solution. Vingt-six membres du Conseil étaient présents.

Après une discussion qui s'est prolongée pendant plus de deux heures, la commission a arrêté une formule rappelant, dans ses points principaux, le texte jadis présenté par M. Clavel, agent voyer en chef du département.

Le principe de la pénétration a été adopté, mais pour l'avenir seulement. La pénétration ne serait imposée par aucun article du cahier des charges, la Ville se réservant pour chaque demande de pénétration le droit de discuter la proposition, de l'accepter ou de la refuser et d'indiquer les lignes existantes par où on pourrait faire cette pénétration.

Pour ne pas établir de concurrence en ville à la Compagnie concessionnaire des tramways de Bordeaux, nulle pénétration ne serait accordée par un tracé autre que celui de la Compagnie bordelaise, à laquelle la Compagnie suburbaine devrait payer une redevance. La commission n'a pu s'entendre sur le *quantum* de cette redevance, que l'on avait proposé de fixer au tiers des recettes.

En ce qui concerne la force motrice, la Compagnie pénétrante devrait directement entrer en pourparlers avec la Compagnie bordelaise, sans que la Ville ait à s'immiscer en rien dans le traité à intervenir à ce sujet entre les deux Sociétés.

Enfin, la voie de 1m,44 de largeur, telle qu'elle est construite dans Bordeaux, parait devoir être maintenue.

Voilà donc toute la question des tramways de nouveau remise à l'étude.

Douai (Nord). — Les travaux d'installation du tramway de Douai à Aniche et à Dorignies vont être entrepris incessamment.

Les terrassements de l'importante usine d'électricité de Guesnain, à mi-route de Douai et d'Aniche sont déjà commencés.

D'autre part le concessionnaire, M. Faye, de Lyon, a installé les bureaux de ses ingénieurs rue de Paris, 8, à Douai.

Les travaux vont être poussés très activement et l'on peut espérer que le tramway sera mis en exploitation dans le courant de mai prochain.

La ligne, avec ses embranchements, aura 19 kilomètres de longueur.

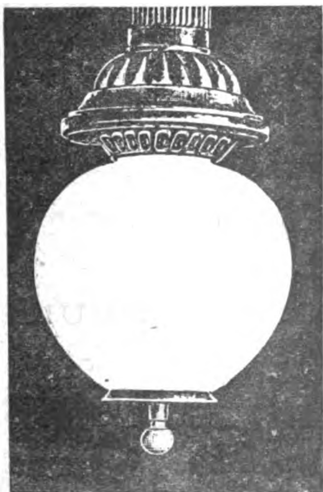
Lyon (Rhône). — Nous apprenons que la Société de Jonage vient d'informer l'administration qu'elle fournira la lumière électrique pour les services publics dépendant de l'Etat, du département et de la ville de Lyon, au prix ré-

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours **SANS** ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

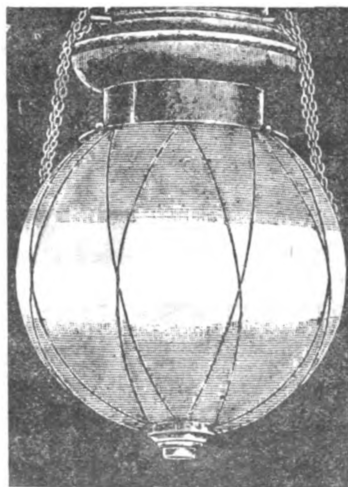
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE
POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ

LÉON ALBERT
CONSTRUCTEUR

USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS

PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS

APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE

LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES

ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE

« **Adresse télégraphique . LUMINAIRE-PARIS** »

TÉLÉPHONE

MICA
BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES

FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES

Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.

ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES

FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE

SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

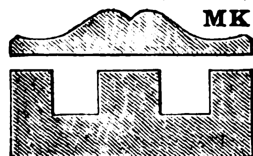
D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

N° 371

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre

Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

En vente au bureau de *l'Électricien*, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE DE L'ÉLECTRICIEN

VIENT DE PARAITRE

LES DYNAMOS
PRINCIPES — DESCRIPTIONS — INSTALLATION — CONDUITE
ENTRETIEN — DÉRANGEMENTS

PAR J.-A. MONTPELLIER

RÉDACTEUR EN CHEF DE *L'ÉLECTRICIEN*

Un volume grand in-8° de 448 pages, avec 303 figures. — Prix cartonné, toile pleine : **16** fr.

Envoi franco contre mandat-poste.

Digitized by Google

duit de 5 centimes l'hectowatt-heure, dès l'accomplissement des formalités administratives en cours.

Espérons que ce bas prix décidera la municipalité à nous donner la lumière électrique à profusion, ce qui rendra, le soir, la vie et la gaieté aux grandes artères si peu éclairées actuellement.

Marseille (Bouches-du-Rhône). — La question des tramways électriques a enfin reçu sa solution définitive.

On sait que, après le vote par le Conseil municipal du projet de convention, il restait quelques points de détail à régler entre la Ville et la Compagnie, tels que : transport gratuit des employés d'octroi en tenue, le demi-tarif pour les pompiers et les enfants des Ecoles communales, etc. Afin de ne pas retarder plus longtemps la solution de l'affaire, M. Guary, administrateur-délégué de la Compagnie Française, a déclaré accepter toutes ces nouvelles clauses ajoutées au projet élaboré de concert par la Compagnie et la Sous-Commission.

Pour ce qui est de la ligne de Saint-Barnabé et de Saint-Julien, il a été entendu que la Compagnie construirait la ligne et mettrait en circulation des voitures électriques le jour où le chemin aurait au moins dix mètres de largeur. M. le Maire va donc se mettre immédiatement en pourparlers avec les propriétaires des terrains longeant le chemin, afin d'obtenir la cession de ces terrains, la Ville s'engageant à faire procéder aux travaux d'élargissement nécessaires.

La demande de concession de la ligne ne sera évidemment pas comprise dans le dossier de la substitution. Elle sera jointe aux demandes de concession des prolongements de lignes de la Barasse et de Saint-Antoine.

Enfin, les cahiers des charges établis pour les diverses concessions jadis accordées à la Compagnie, ont été fondus en un cahier des charges unique, toutes ces concessions devant être unifiées comme on sait, avec 1940 comme date d'expiration. Ce long travail de rédaction a été achevé hier soir, à la suite d'une longue conférence qui a eu lieu dans le cabinet de M. le Maire, conférence à laquelle assistaient M. Guary et MM. Raibaud, directeurs, et Doubs, sous-directeur du service de Marseille.

Tout est donc, aujourd'hui, absolument terminé et il n'y a plus qu'à attendre le décret ministériel. La convention est signée par M. Guary, d'un côté, au nom de la Compagnie, et par M. Flaissières, de l'autre, au nom de la ville de Marseille.

Meursault (Côte d'Or). — L'éclairage électrique des rues a commencé lundi et a occasionné un grand mouvement de curiosité dans le pays.

L'installation est satisfaisante.

Murviel-les-Béziers (Hérault). — Le conseil s'est réuni, dernièrement, pour statuer sur le projet soumis par M. Fitte, ingénieur, ayant pour but d'éclairer la ville à l'électricité et d'actionner les machines du service des eaux par le même procédé.

M. le maire donne lecture du cahier des charges établi par la commission, dont les divers articles sont adoptés à l'unanimité sans discussion.

Le mode actuel d'éclairage au pétrole émarge au budget communal pour une somme de 1,700 francs et le chauffage ou l'entretien des chaudières du service des eaux pour une somme de 6,600 francs, soit un total de 8,300 francs. Le nouveau procédé coûtera 1,500 francs pour une puissance de lumière équivalant à 1,000 bougies à répartir sur toute l'étendue de la ville et le moteur électrique pour actionner les pompes 6,000 francs. Ce moteur doit fournir une moyenne annuelle de 125,000 mètres cubes d'eau.

En somme, la municipalité fait bénéficier les contribuables d'une économie de 800 francs par an sur ces deux

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à **TROLLEY AÉRIEN**

Système WESTINGHOUSE à **CONTACTS SUPERFICIELS**

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à **TRACTION MIXTE**

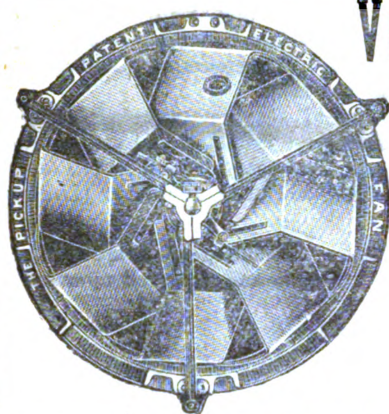
à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

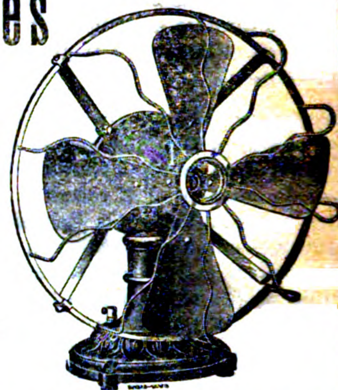
ET

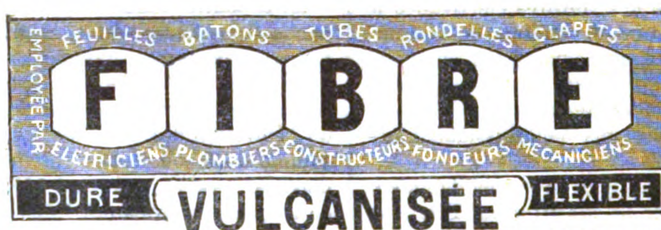
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.



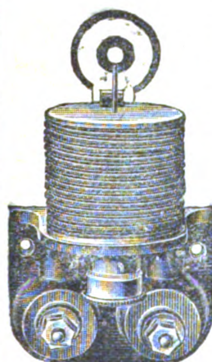


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

VOIGT & HAEFFNER

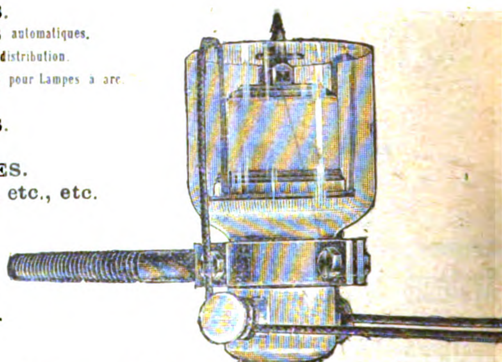
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS

BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX . . .

Digitized by Google

services. Et ce qui vaut encore mieux, on aura l'avantage d'être éclairé tous les soirs, tandis qu'en ce moment on n'est éclairé que tous les quinze jours, c'est-à-dire que pendant une quinzaine on peut voir clair, tandis que l'autre on est obligé de marcher dans les ténèbres. En plus, les lampes à pétrole ne sont allumées qu'à la nuit et s'éteignent bien souvent à onze heures du soir, tandis que les lampes électriques devront éclairer : du coucher du soleil à une heure du matin, et dix jours dans l'année, pris parmi les jours de fête, on sera éclairé toute la nuit.

Les particuliers pourront également se faire éclairer toute l'année pour la modeste somme de 36 francs, non compris bien entendu les frais d'installation de lampe.

Neuilly (Seine). — Quand paraîtront ces lignes, le Conseil municipal sera appelé à se prononcer sur la question de l'éclairage électrique à Neuilly.

A l'unanimité les deux Commissions du budget et de la voirie réunies ont adopté les conclusions du rapport de M. René Lapierre sur cette question. D'autre part, tous les conseillers ont reçu un exemplaire du cahier des charges dressé par M. Radenen, architecte-voyer de la ville, et le projet de délibérations rédigé par les deux commissions précitées. Nous avons le ferme espoir que le Conseil municipal se rangera à l'avis desdites Commissions et qu'il votera définitivement les conclusions du rapporteur. Il serait regrettable qu'il en fût autrement, car nombre de nos concitoyens réclament depuis longtemps déjà non seulement l'éclairage de la ville à l'électricité, mais verraient encore avec plaisir l'installation de canalisations dans toutes les voies pour utiliser eux-mêmes ce mode si commode de lumière.

***

Un tramway au pied des Pyramides.

En attendant l'éclairage à l'électricité de la vallée du Nil, voici que la civilisation commet encore, au pays des sphinx, un petit crime : il s'agit, cette fois, d'un tramway.

Le tramway est l'ennemi naturel de l'esthétique et du pittoresque : il coupe sans hésiter les plus magnifiques avenues de nos cités et il ne craint pas de rayer les sables qui recouvrent les empreintes augustes des Pharaons.

La ligne en question part de la tête du pont de Ksar-el-Nil, traverse un pont de fer, et arrive à Ghizeh, d'où elle longe la route présente des Pyramides. Le terminus se trouve tout simplement au pied de la colline qui supporte les quatre grands monuments de la vieille Egypte.

Quelques années encore et les chameaux, les braves chameaux aux bibliques silhouettes, seront, comme nos chevaux, devenus des échantillons rares, ornements des jardins zoologiques.

***

Un tramway électrique sur la glace.

Ce n'est pas d'Amérique, comme on pourrait le supposer, que la nouvelle nous arrive, mais de Russie.

Il paraît, en effet, que, pour la prochaine saison d'hiver, Cronstadt sera relié à Oranienbaum par une ligne de tramways électriques établie sur la glace du golfe de Finlande. Pourvu, toutefois, qu'un dégel subit ne surprenne pas les voyageurs dans le cours du trajet.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en* **1856**, **58** *bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

267.390. — Tirmann. — Perf. apporté aux fusées électriques pour les mines (29 mai 97).

267.393 — Société The Steel Motor Company. — Perf. aux doigts de contact pour appareils électriques de contrôle (29 mai 97).

267.414. — Lentschar et la Société Industriewerke Kaiserslautern Metall und Porzellan-Fabrikation Gesellschaft mit beschrankter Haftung. — Elément de pile (29 mai 97).

267.422. — Société anonyme d'Etudes et d'Exploitation de l'accumulateur « Eclair ». — Système automatique d'éclairage électrique des voitures (29 mai 97).

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE

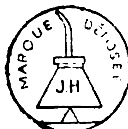
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets

MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE



R. HENRY

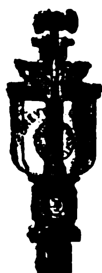
Constructeur-Mécanicien.



USINE A VAPEUR ET BUREAUX :

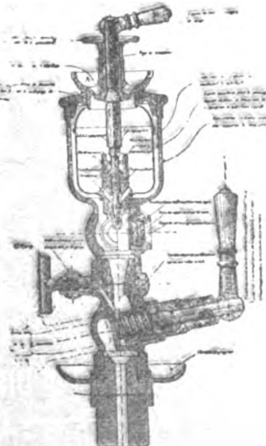
117, boulevard de la Vilette, Paris

POUR PALIERS



SYSTÈME J. HOCHGESAND

POUR TIROIRS et CYLINDRES



DE TOUTES MACHINES

POUR Têtes de Bielles



BREVETÉ S. G. D. G.

Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, **recevoir vos** *installations* **afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos** *lampes* **à la livraison, vérifier vos** *instruments de mesure* **sur place.**

G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.

P. JUPPONT, directeur régional, 58, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

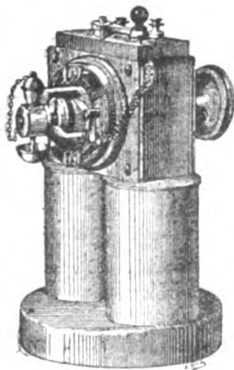
Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris.
APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.

RÉSULTATS CONSTATÉS SUR 7,000 DYNAMOS
Par l'usage de 37,000 BALAIS. Saison 1894-95
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas
LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.
La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant
L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

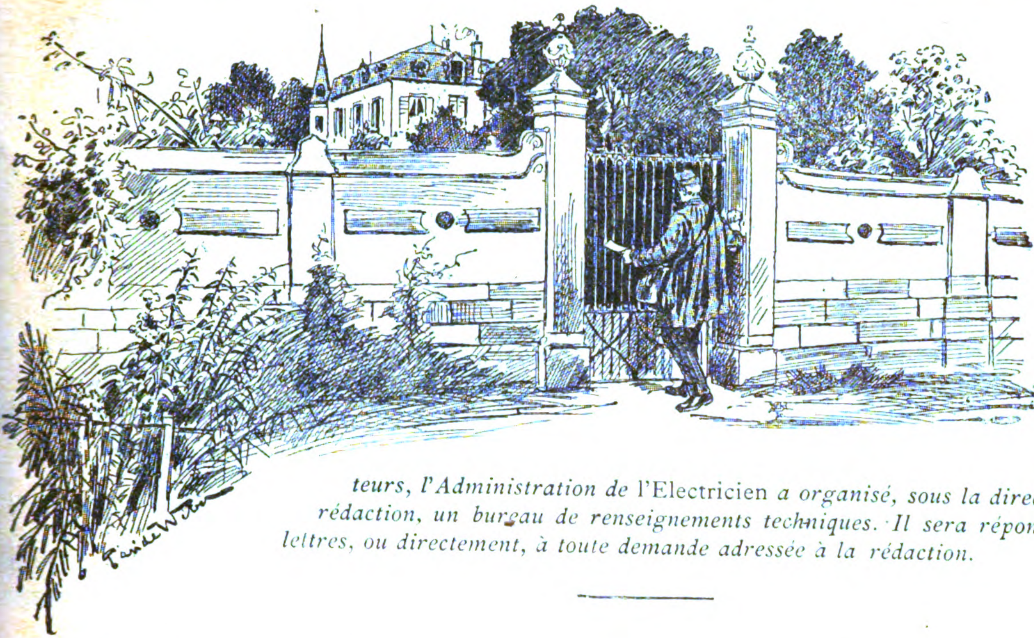


APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.
E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)
Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.
Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples
à rupture rapide, Coupe-circuits
Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

Abonné 1898. — *M. J. C., Cherbourg.* — Adressez-vous directement à la Société des ingénieurs civils, dont le siège est à Paris, rue Blanche, on vous donnera tous les renseignements désirables relativement aux communications de M. Dumont. Nous croyons qu'il en a eté fait un tirage à part *in extenso*, bien entendu.

L. T., Brest. — Donnez-nous des renseignements plus détaillés sur votre projet d'installation, afin qu'il nous soit possible de vous répondre utilement.

G. V., Perpignan. — Merci, nous utiliserons certainement votre communication et nous vous répondrons directement dans quelques jours.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

On nous communique la lettre suivante, adressée par la Société des anciens établissements Cail, et la Société Ch. Mildé fils et Cie, à M. le Président du Sénat :

« Paris, le 15 novembre 1897,

« Monsieur le Président du Sénat, Messieurs les Sénateurs, Messieurs,

« La Chambre des députés, dans sa séance du 11 novembre, sur le rapport de sa Commission de comptabilité présidée par M. Lechevallier, a adopté une proposition de loi dont l'article unique est ainsi conçu :

« Article unique. — Il est ouvert au Ministère des finances un crédit de 350,000 francs, qui sera inscrit à un « chapitre 44 *bis* du budget de l'année 1898, établissement « de l'éclairage électrique dans le palais de la Chambre des « députés. »

Dans le rapport de la Commission de comptabilité, il est dit que cette Commission « est d'avis de proposer à la « Chambre de voter la somme de 350,000 francs pour faire « face aux dépenses nécessitées par l'adoption du projet « Jean et Bouchon. »

« Or, le projet d'éclairage électrique, proposé et voté le 11 novembre 1897, remplace celui du concours institué par la résolution que la Chambre prenait dans sa séance du 20 novembre 1894 et dont l'article unique était ainsi conçu :

« Messieurs,

« Dans sa séance du 20 novembre 1894, la Chambre des « députés a adopté la résolution suivante :

« Article unique. — En vue de substituer l'éclairage « électrique au gaz, dans le palais de la Chambre des « députés, un appel sera adressé aux industriels qui pour- « raient faire des offres conformes à un cahier des charges « arrêté par une Commission technique spéciale.

« Cette Commission sera nommée par MM. les questeurs.

« Ne pourront être appelées à concourir à l'adjudication « que les maisons françaises ayant exécuté, dans de bonnes « conditions, un travail analogue à celui qui fait l'objet du « nouvel éclairage de la Chambre.

« Se conformant à la décision précitée, MM. les questeurs

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

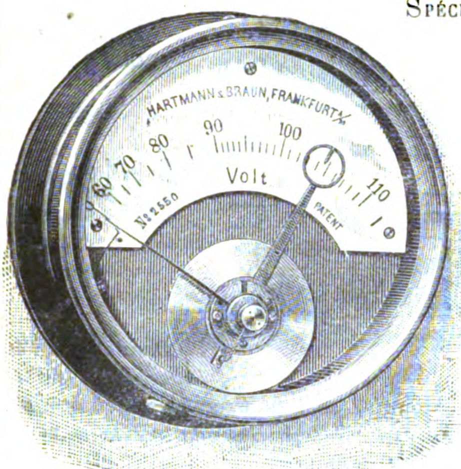
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

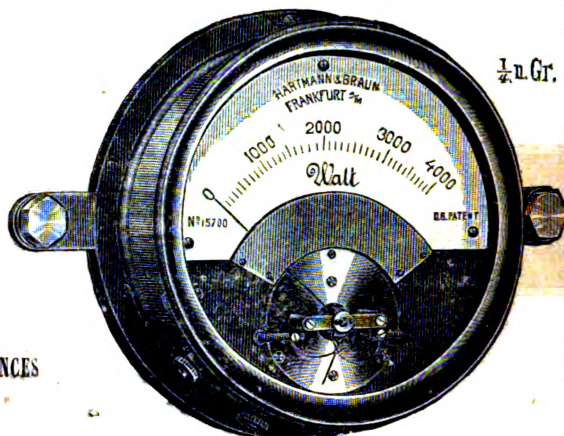
Digitized by Google

HARTMANN & BRAUN, FRANCFORT-SUR-MEIN

SPÉCIALITÉ : INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES



VOLTMÈTRES
AMPÈREMÈTRES
WATTMÈTRES
OHMMÈTRES
ENREGISTREURS
COMPTEURS
GALVANOMÈTRES
BOITES DE RÉSISTANCES
PHOTOMÈTRES



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et Cº, Paris, 18, cité Trévise.

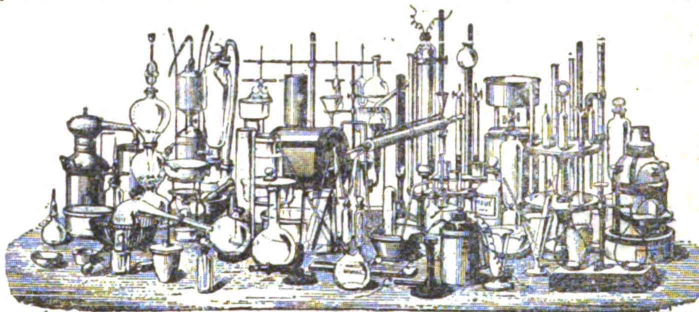
MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES
EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS
des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS
DE
Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR
depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE
ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS
MARQUE FONTAINE

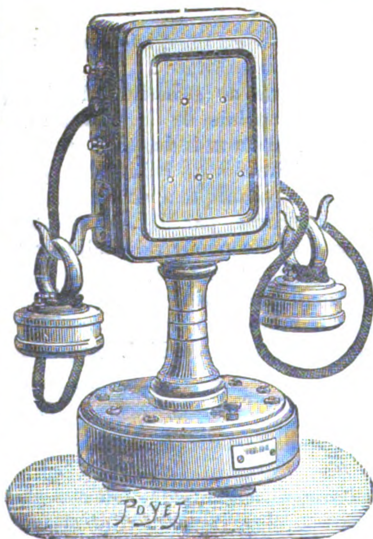
Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.



Louis DIGEON & CIE

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

« ont, à la date du 24 novembre, nommé les membres de la « Commission technique plus particulièrement désignés « par leur compétence, leur science et leur haute honora- « bilité en vertu de l'arrêté suivant :

« ARTICLE PREMIER. — La Commission technique prévue « par la résolution précédente est ainsi constituée :

« MM. Mascart, Membre de l'Institut, *Président*; Potier, « Membre de l'Institut; Bougarel, Ingénieur civil; Hospi- « talier, Ingénieur civil; Michel Lévy, Ingénieur en Chef « des mines, Directeur de la Carte géologique de France; « Monnier, Professeur à l'Ecole centrale des Arts et Manu- « factures; Picou, Ingénieur des Arts et Manufactures; « Seligmann-Lui, Directeur des Services téléphoniques au « Ministère des Postes et Télégraphes. »

« ART. 2. — Cette Commission dressera un cahier des « charges et fera un rapport sur les projets présentés par « les différents concurrents. »

« Cette Commission technique faisait en mai 1895, à MM. les questeurs un rapport sur les 12 projets presentés au concours qui concluait en faveur du projet étudié par la Société anonyme des anciens établissements Cail et la Société Ch. Mildé fils et Cie dans les termes suivants :

« En tenant compte des différentes considérations qui « précèdent, la Commission estime que le projet présenté « par la Société anonyme des anciens établissements Cail « et la Société Ch. Mildé fils et Cie est le plus économique « de ceux qui satisfont à toutes les conditions du cahier « des charges.

« La Commission est unanime pour en recommander « l'adoption.

« Elle a trouvé les garanties nécessaires de bon établis- « sement et de bon fonctionnement dans l'association de « deux maisons importantes, dont l'une s'occupe plus spé- « cialement de constructions mécaniques et l'autre d'instal- « lations électriques. »

« A la suite de ce concours qui classait nos deux établissements en première ligne et du rapport de la Commission technique qui concluait à l'acceptation des offres que nous avions faites, nous adressâmes à la Commission de comptabilité différentes lettres, notamment aux dates des 13 décembre 1895, 16 janvier 1896, 20 janvier, 13 juillet 1897, pour lui signaler que nous avions mis en mains les études définitives d'exécution du matériel ainsi que les modèles des machines et appareils principaux.

« Or, sans nous avoir entendus, sans tenir compte du concours et des principes de l'adjudication, la Commission de comptabilité tranche cette importante question en faveur d'entrepreneurs que la Commission technique a écartés.

« Cependant, Messieurs, à la page 77 du rapport de la Commission de comptabilité, elle pose elle-même ce principe du concours et de l'adjudication dans les termes suivants :

« (1) Pourquoi la Chambre des députés ne fut-elle pas « appelée à se prononcer sur les conclusions de ce rapport?

« La Chambre en fut empêchée par les réclamations qui « se produisirent de la part d'un certain nombre d'indus- « triels après la publication du rapport de la Commission

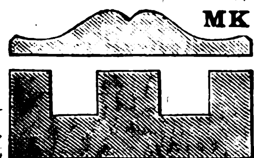
(1) Il s'agit du premier rapport (19 mai 1894) de la Commission de comptabilité sur le résultat d'un concours restreint, cinq maisons seulement avaient été désignées par la questure de la Chambre.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre



N° 371

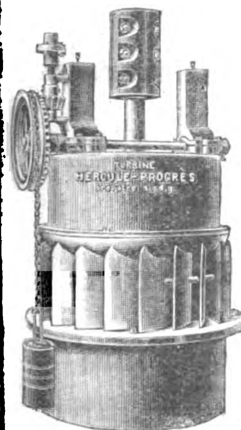
Représentant et Dépositaire pour Paris :
M. P. MARCHERAT
42, RUE FESSART
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



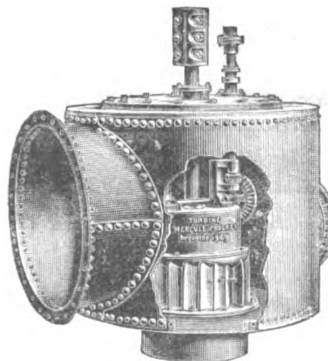
TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetés S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.
LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES
300,000 chevaux de force en fonctionnement.
Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.
Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.
Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine **« Hercule-Progrès »** *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Regularité parfaite de marche — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

PARIS — 22, rue Laugier, 22 — PARIS



VOLTS-MÈTRES

ET

AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

Envoi franco du tarif sur demande.

MATÉRIEL SPÉCIAL



POUR TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

COMPRENANT TOUS LES ACCESSOIRES

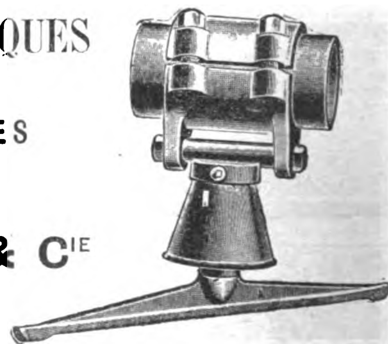
POUR LIGNES AÉRIENNES

S'ADRESSER A

MM. E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, 12

PARIS



ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1 000 000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

Digitized by Google

« de comptabilité du 19 mai 1894, qui se plaignirent de « n'avoir pas été appelés à soumissionner, et comme il « s'agissait de dépenses d'Etat, on tint compte des réclama« tions présentées par plusieurs maisons. C'est ainsi que « s'explique la résolution du 10 novembre 1894 du bureau « de la Chambre, qui figure en tête de ce rapport.

« Comment, après une telle déclaration, la Commission de comptabilité peut-elle proposer au vote de la Chambre un projet qui non seulement n'est pas le résultat d'un concours, d'une adjudication, mais un projet privé, adopté contre celui du concours.

« Au cours de son rapport, la Commission de comptabilité concluant en faveur du projet privé présenté par MM. Jean et Bouchon, s'appuie sur les avantages qu'elle lui trouve du fait de la substitution des moteurs à gaz aux moteurs à vapeur; sans discuter la valeur technique de cette combinaison, la réalisation de ce nouveau projet pouvait être obtenue par les lauréats du concours, ou bien la Commission de comptabilité devait faire appel une deuxième fois à l'adjudication, en vertu de ce principe supérieur qu'elle-même proclamait au cours de son rapport et qu'elle méconnait dans ses conclusions.

« Monsieur le Président, Messieurs les Sénateurs,

« Nous subissons, en raison des faits que nous avons eu l'honneur de vous exposer, un préjudice moral et matériel considérable, pour la réparation duquel nous attendons de la justice du Parlement une indemnité, en raison des études et frais importants faits par nous pour cette affaire.

« Nous avons l'honneur d'être, Monsieur le Président, Messieurs les Sénateurs, vos respectueux et obéissants serviteurs.

« *Sté Ame des anciens établissements Cail.*

« Sté Ch. Mildé, fils et Cie. »

***

L'éclairage et la traction électriques en province.

Lille (Nord). — La Compagnie des tramways de Lille vient de déposer à la Mairie un projet d'établissement de la traction électrique.

Le fil aérien ne serait pas établi sur cette ligne à l'intérieur de la ville.

D'un autre côté, M. Delesalle a lu au Conseil municipal un rapport sur les tramways de Lille. Ce rapport conclut à une prorogation, pour une durée de vingt-cinq ans, du contrat qui lie la ville à la Compagnie des tramways.

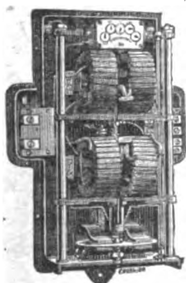
Après un long exposé des pourparlers qui, depuis novembre 1896, ont eu lieu entre les directeurs de la Compagnie et l'administration municipale ainsi que des différents projets successivement élaborés, M. l'adjoint aux finances propose le texte non pas d'une nouvelle convention, mais d'un avenant à ajouter à la convention passée en 1887, qui prendra fin en 1922.

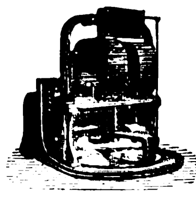
Nous n'entrerons pas aujourd'hui dans les détails de ces négociations; nous voulons faire connaître tout de suite à nos lecteurs les modifications projetées, autant du moins que nous avons pu les noter à la lecture rapide que M. Delesalle a faite au conseil de son rapport.

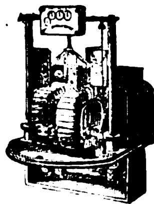
La Compagnie obtient une prolongation de concession de 25 ans. En échange de cet avantage, elle s'engage à établir la traction électrique sur tout le réseau et les lignes nouvellement concédées dans un délai de deux ans, à partir de la date de l'approbation de l'avenant ou de l'acte de concession. Cette traction se fera au moyen de fils aériens hors des fortifications, sur les places et les boulevards, et au moyen soit d'accumulateurs, soit de fils souterrains, daus toutes les autres parties de la ville. Le système des fils aériens sera le même que celui des tramways de Bruxelles, et le système souterrain sera celui qui est employé sur la ligne Paris-Romainville, c'est-à-dire, le système des pavés métalliques. Les fils aériens seront supportés par des potences installées sur des refuges entre les voies.

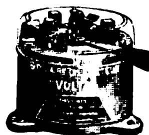
La Ville aura le droit d'exiger cinq kilomètres de voies nouvelles, tous les huit ans pendant trente-deux ans. S'il y a conflit entre la Ville es la Compagnie, au sujet de cet établissement, une commission composée de trois membres, nommés l'un par la Ville, le second par la Compagnie, le troisième par le préfet, ies départegera. A dater de 1922, la Compagnie devra exécuter toutes les améliorations né-

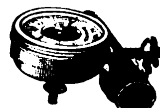
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.

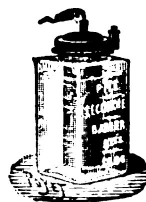

Compteur Duncan.


Disjoncteur.


Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

EXPOSITION UNIVERSELLE. — PARIS 1889 **MÉDAILLE D'OR**
HORS CONCOURS : CHICAGO & BUCAREST
La plus haute Récompense et l'Unique Médaille d'or accordée aux piles électriques.
PILES LECLANCHÉ à vases poreux et à plaques agglomérées brevetées s. g. d. g.
Elément système **LECLANCHÉ-BARBIER**, breveté s. g. d. g. à aggloméré cylindrique.
MODÈLE A LIQUIDE -- MODÈLE SEC
NOUVEAU SEL EXCITATEUR SPÉCIAL breveté s. g. d. g. évitant les cristaux.
Seuls concessionnaires des procédés RAOUL GUÉRIN, Brevetés S. G D. G.
pour l'immobilisation du liquide des piles par l'Agar-Agar.
SONNERIES - TÉLÉGRAPHIE - TÉLÉPHONIE - ACOUSTIQUE - LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
Ancienne maison E. BARBIER, **LECLANCHÉ et Cie**, 188, rue Cardinet, PARIS





TÉLÉPHONES
POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115. *Rue d'Aboukir, PARIS*

SONNERIES



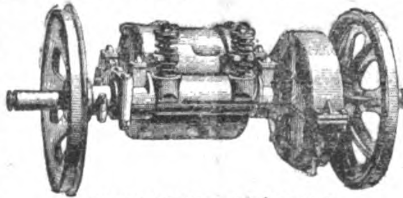
ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

Société Anonyme au Capital de 600.000 Francs.

RAPIDITÉ TRAMWAYS ÉLECTRIQUES ÉCONOMIE

MOTEURS pour TRAMWAIS
MOTEURS pour MÉTROPOLITAINS
MOTEURS pour APPAREILS de LEVAGE
MOTEURS pour POMPES



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

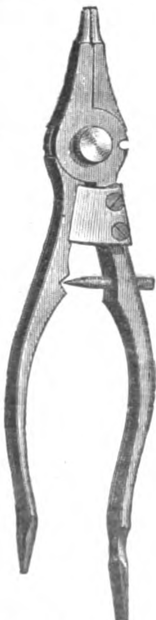
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE. TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

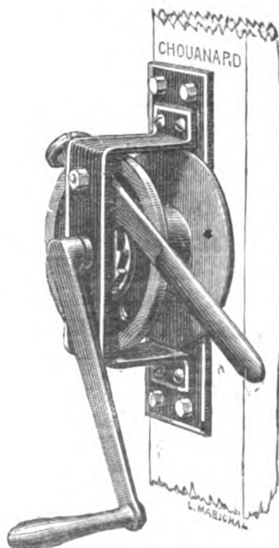
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

cessaires au bon fonctionnement du service et à la commodité des voyageurs.

Des trains ouvriers, concordant avec l'ouverture des ateliers, seront mis en route sur tout le réseau ; le billet délivré pour ces trains donnera droit au retour gratuit sur la même ligne.

La Compagnie s'engage à transporter à moitié prix les vieillards des hospices.

En outre, des améliorations seront apportées au sort des employés de la Compagnie. Un salaire minimum sera institué au taux suivant : Ouvriers, 3 francs pendant six mois et 4 francs au bout de six mois; conducteurs, 4 francs pendant six mois et 4 fr. 25 après six mois; autres employés, 4 fr. 25 pendant six mois et 4 fr. 50 au bout de six mois.

Tous les employés du service actif devront être majeurs.

La durée de la journée de travail sera de dix heures, et il y aura un jour de repos hebdomadaire. Les heures au-dessus de 60 par semaine seront payées 50 0/0 en plus.

Les employés recevront le salaire intégral pendant leurs périodes d'exercices militaires.

S'ils sont malades, la caisse de secours leur fournira le salaire plein pendant deux mois.

La Compagnie sera responsable de tous les accidents survenus dans le service; elle paiera le salaire entier, le médecin et les médicaments jusqu'à complète guérison. Elle donnera à tous ses employés des livrets de la Caisse national des retraites. Les versements seront effectués au taux de 2 0/0 du salaire par l'employé et 4 0/0 pour la Compagnie.

Tous les différends entre la Compagnie et les employés seront tranchés par une commission nommée mi-partie par la direction, mi-partie par le syndicat.

La Compagnie s'oblige à faire effectuer tous ses travaux par des Français, sauf autorisation préfectorale.

Un service de correspondance sera établi entre les lignes, de façon que le voyageur ne paie pas plus le même parcours sur plusieurs lignes que sur une seule.

A partir de 1915, la Ville aura le droit de racheter la rétrocession de la Compagnie.

Les frais nécessités par la nouvelle convention seront supportés par la Compagnie.

Voici maintenant un aperçu des modifications qui devront être opportées aux différents parcours :

La ligne *A* continuera, après avoir passé à la gare, jusqu'à la douane de Fives.

La ligne *B*, à partir de la place de la République, se dirigera vers la gare par la place Richebé, la rue du Molinel et la rue du Priez; elle retournera à la place de la République par la rue de Béthune.

La ligne *C* ira de la gare de la porte d'Arras à la porte de Gand, en continuant à partir de la gare le trajet de la ligne *E*.

La ligne *D* partira du cimetière du Sud et prendra, à partir de la place de la République, le même itinéraire que la ligne *B*.

La ligne *F*, de Roubaix, ira à la gare et, de là, à la place de Tourcoing.

La ligne *G* sera supprimée.

La ligne *H* ira d'Haubourdin à Hellemmes.

La ligne *I* partira d'Armentières jusqu'au jardin-Vauban.

La ligne *J*, de Tourcoing, continuera de la place Gand à la place de Tourcoing par la place Saint Martin, les rues Basse, Thiers, de Tenremonde, de l'Orphéon, la place de Strasbourg et la rue Nationale.

Le car *K*, partant de la gare de la porte d'Arras, viendra à la place de la République, puis prendra les rues de Béthune, de l'Hôpital-Militaire, du Palais, la Grand'Place, les rues Esquermoise et Royale, jusqu'à la place Sain-t André.

La ligne *M* conservera son itinéraire.

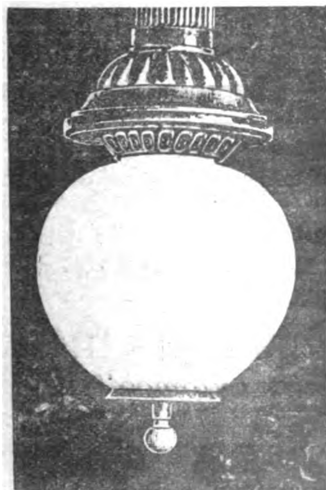
LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

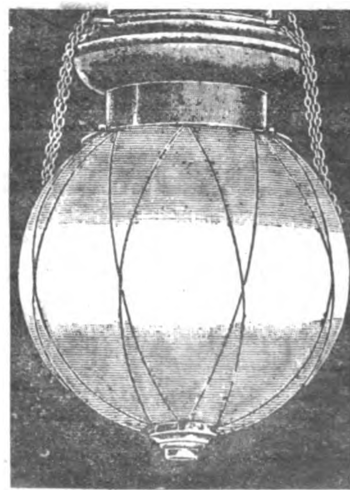
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

et de tout repos

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

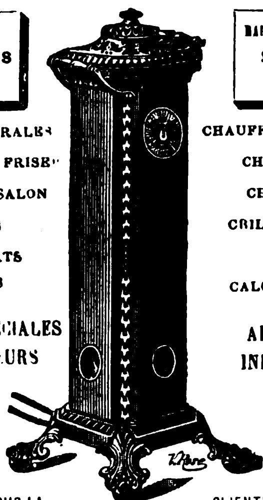
200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons.
100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION
Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

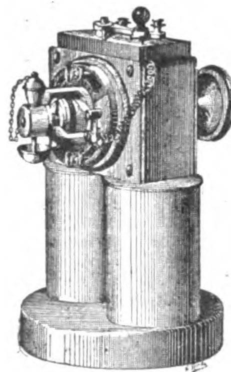
Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)
CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.
CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES
RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.
APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ
Modèles déposés.
REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

MICA ET FIBRE
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉPHONE N° 14780
TÉLÉGRAMMES CESPIR PARIS
FAIENCE ET PORCELAINE

DOIGNON, INGÉN.-CONST^r.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.
ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉ HONE 417-51

Digitized by Google

La ligne *N* partira de Lannoy et, à la façade de l'Esplanade, elle prendra la rue des Fossés-Neufs, la rue d'Angleterre et s'arrêtera à la place du Concert.

Pas de changement pour la ligne *L*.

La ligne *P* fera le trajet circulaire des grands boulevards.

Paris (Seine). — L'application de la traction électrique sur les lignes de tramways exploitées par la Compagnie générale des omnibus, sera prochainement réalisée, tout au moins sur une partie importante du réseau.

M. Cuvinot, président du Conseil d'administration de la Compagnie, a été entendu hier, par la première commission du Conseil municipal, à laquelle il a soumis un projet de conventions que le Conseil municipal est appelé à examiner.

Aux termes de cette convention, la Compagnie des omnibus établira les usines, ateliers et remises, fera toutes les installations nécessaires, et procédera le cas échéant, à la réfection des voies anciennes; elle construira les lignes nouvelles dont la Ville décidera la création, achètera les automobiles et transformera en voitures d'attelage les voitures actuelles de tramway.

La Compagnie fera les émissions et les emprunts nécessaires au payement des dépenses de premier établissement pour une période d'amortissement expirant le 31 mai 1930; c t intérêt et cet amortissement seront à la charge de l'exploitation, sans aucune garantie de la Ville, jusqu'au 31 mai 1910, date à laquelle prend fin le privilège de la Compagnie; à partir de cette époque, la Ville sera subrogée à tous les droits de la Compagnie dans la propriété des voies ferrées, des usines, ateliers, remises, et des installations accessoires fixes portées au compte de premier établissement.

La convention fixe en ces termes la répartition des bénéfices de l'exploitation et les divers avantages stipulés par la Compagnie :

Lorsque le bénéfice de l'exploitation (arrêté après les prélèvements et selon les dispositions statutaires) excédera 70 francs par action, l'excédent de ce bénéfice sera réparti comme il suit :

1/3 serait réservé aux actionnaires;

2/3 serait versés dans la caisse municipale ou employés à l'amortissement anticipé des annuités posterieures au 31 mai 1910.

Il y aurait lieu, en outre, d'insérer dans le contrat à intervenir certaines clauses déjà formulées dans la lettre adressée le 4 mars 1896 par le président de la Compagnie au préfet de police.

(*a*). Que, pour chaque ligne de tramways, le système de traction mécanique à adopter sera proposé par la Compagnie et agréé par l'administration.

(*b*). Que le cahier des charges fixera, pour chaque ligne

Impressions en tous genres

JOURNAUX — REVUES

CATALOGUES

LIVRES — AFFICHES

TRAVAUX DE VILLE

L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS

18, rue des Fossés-Saint-Jacques. PARIS (PRÈS LE PANTHÉON)

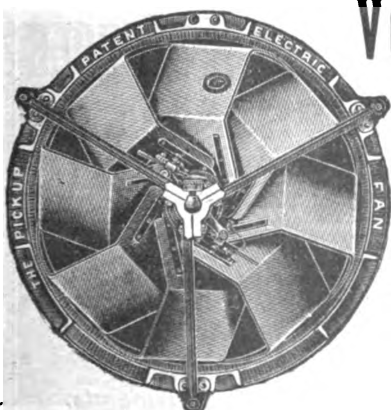
TÉLÉPHONE 806-44

SPÉCIALITÉ DE PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS

pour MM. les CONSTRUCTEURS

PRIX MODÉRÉS

Envoi de prix sur demande par retour du courrier.



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

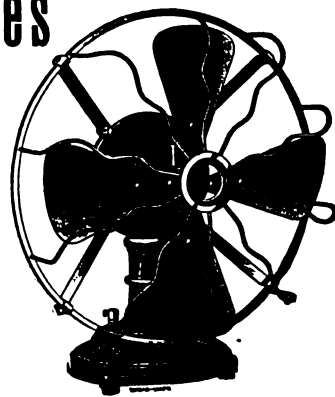
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

LE CARBONE

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 400,000 FR.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

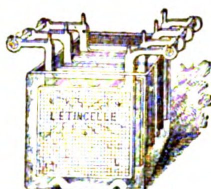
Charbons pour lampes à arc Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile LACOMBE Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION
NAVIGATION — LABORATOIRES



Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

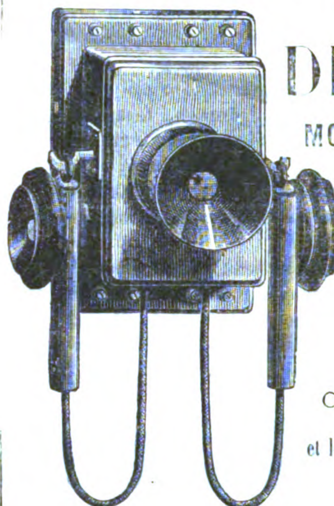
POSTES TÉLÉPHONIQUES

ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

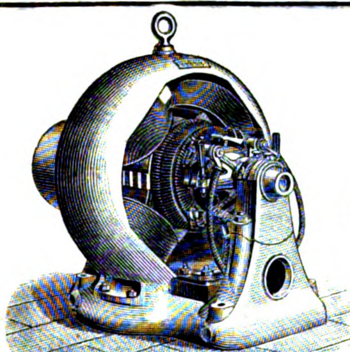
INDÉRÉGLABLES
à grande distance
SYSTÈME
DECKERT



MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE ET POUR **LIGNES PRIVÉES**

CONSTRUCTEUR
et le seul concessionnaire pour la France et l'Étranger.

J. WICH
83, Rue Charlot, 83, Paris.



L. COUFFINHAL

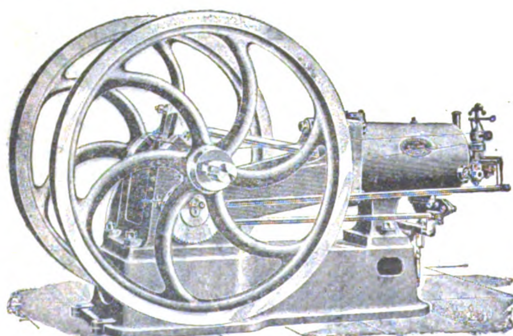
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN
· St ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE* · *TRANSPORT D'ÉNERGIE* · *ÉLECTROLYSE* ·
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES
MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS ÉLECTRIQUES
Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited
32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

le nombre minimum de voitures par jour et l'écart maximum des départs. Dans ces limites, la Compagnie, sous l'autorisation de l'administration, aurait la faculté d'établir des départs supplémentaires et d'utiliser des voitures d'attelage.

(*c*). Que les arrêts en cours de route auront lieu à des points fixes et non à la demande des voyageurs. Ces points seraient déterminés par l'administration, la Compagnie entendue.

(*d*). Au lieu de fixer à 2,000 francs par voiture de tramway mise en circulation le montant de la redevance annuelle à payer à la Ville, la redevance totale serait comptée désormais à raison de 3 50 0/0 sur le montant des recettes brutes des voyageurs, étant bien entendu que le chiffre actuel de la redevance constituera un minimum.

(*e*). Les bureaux de station et refuges à établir sur la voie publique donneront lieu au payement d'une redevance par mètre carré, dont les bases seront fixées par le traité.

(*f*) La redevance pour canalisation sous la voie publique et pour l'établissement de conducteurs d'électricité sera également fixée par le traité.

(*g*). La Ville, à partir de 1905, s'engagerait à fournir à 0 fr. 15 au maximum le mètre cube de gaz, soit pour l'éclairage des bureaux de station, soit pour l'alimentation des moteurs.

Les dispositions du traité de 1860 seraient maintenues pour tout ce qui ne serait pas contraire à la nouvelle convention.

M. Cuvinot évalue à 50 millions environ le capital de premier établissement nécessaire pour opérer la transformation sur l'ensemble du réseau et sur les lignes nouvelles votées par le Conseil municipal.

MM. Sauton, président de la commission, et Puech, rapporteur ont demandé quelques explications complémentaires desquelles il résulte que la Compagnie serait disposée à consacrer immédiatement 25 millions à cette opération; elle prendrait à la charge de l'exploitation le payement des intérêts et l'amortissement avant l'expiration de son privilège. L'autorisation de contracter un emprunt de pareille somme a été demandée au ministre des travaux publics qui attend, pour se prononcer, l'avis du comité consultatif des chemins de fer.

Une délégation de membres de la première commission du Conseil municipal a été chargée de se rendre auprès du directeur des chemins de fer, au ministère des travaux publics, et d'insister auprès de lui pour que la requête de la Compagnie des omnibus fût admise.

POITIERS (Vienne). — M. le maire de Poitiers vient de recevoir notification de la lettre de M. le ministre des travaux publics autorisant l'enquête relative à l'établissement de deux lignes de tramways électriques projetées dans Poitiers : la première de la place d'Armes à la gare par la rue des Basses-Treilles et le boulevarg Solférino; la deuxième de la place d'Armes à l'extrémité du faubourg de la Tranchée.

***

L'Electrical Trades' directory and Handbook, appelle l'attention des lecteurs de *l'Electricien* sur sa nouvelle édition de 1898, qui va paraitre sous peu; il prie ceux qui désirent figurer sur cet annuaire de l'Electricité de ne pas tarder à lui envoyer leur nom, qualité et adresse.

***

On nous annonce que depuis le 3 novembre, il s'est formé une nouvelle société pour l'exploitation des mines de Mica en Norwège : *The Norwegian Mica Company*, dont les bureaux se trouvent à Christiania, Norwège. Les directeurs de cette compagnie sont : M. Mohn, Ingénieur civil, président; et M. Johan Vogt, professeur de minéralogie à l'Université de Christiania.

***

Le téléphone Lille-Paris.

M. le ministre du commerce et de l'industrie vient d'autoriser l'établissement d'un second circuit téléphonique direct entre Lille et Paris.

Toutes les demandes de changements d'adresse doivent être accompagnées d'une bande et de 50 centimes en timbres-poste.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
MARQUE DÉPOSÉE J.H
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Cº (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication

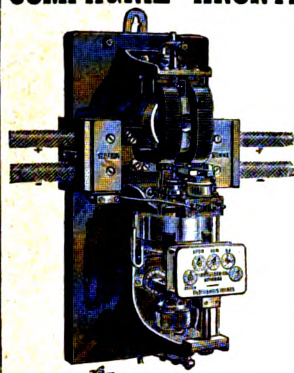
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET CIE

9, Rue Pétrelle, PARIS



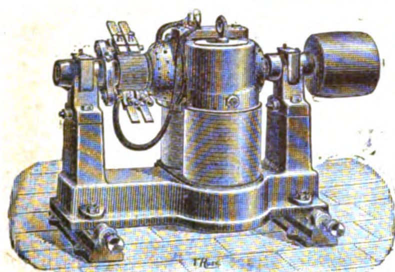
COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

Pour Courants continus et alternatifs

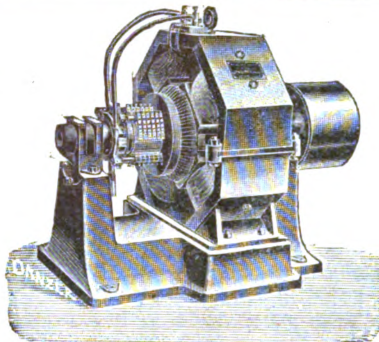
LECTURE DIRECTE ET FACILE

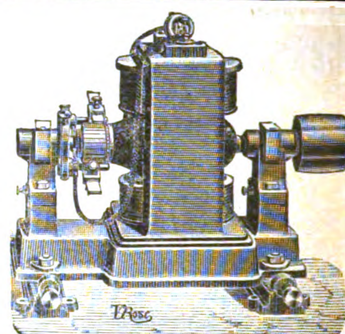
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. —
Départ du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. —
Influence de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. —
DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.
PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE



Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.





JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.
11, avenue Trudaine, Paris.

FOURNISSEUR
DES MINISTÈRES DE LA GUERRE, DE LA MARINE, DU COMMERCE DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, DE LA VILLE DE PARIS, ETC.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE système C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

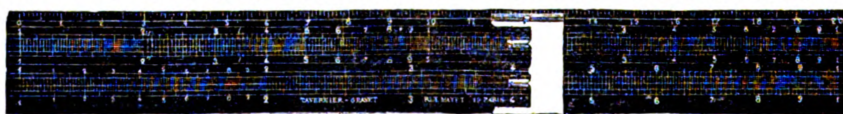
ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS
Pour Usines, Ateliers,
STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868.
Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA **LUMIÈRE ÉLECTRIQUE**



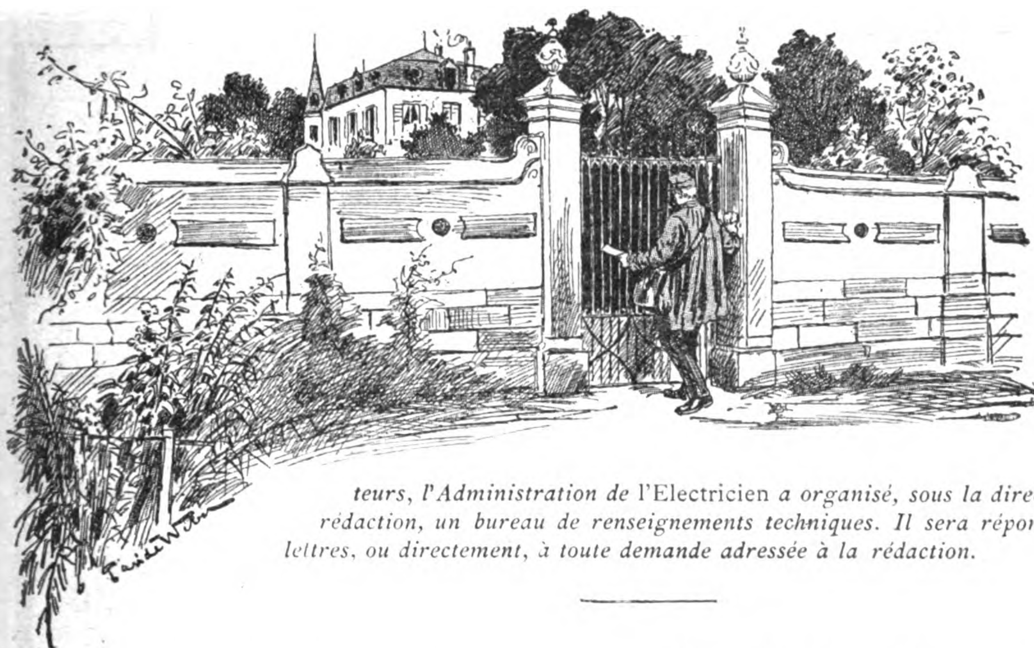
TÉLOMÈTRES DE BATTERIE ET DE POCHE DU **COLONEL GOULIER**

TAVERNIER-GRAVET
INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES
FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820
PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris

APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

L'échéance du 31 décembre étant la plus chargée de l'année, nous serions reconnaissants à tous nos abonnés dont l'abonnement se termine fin décembre, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement pour 1898, avant la fin de l'année, afin de faciliter le travail de l'administration.

Une quittance, pour une même durée que l'abonnement précédent, sera, à Paris et dans les départements, présentée dans le courant de janvier aux abonnés qui, préférant ce mode de recouvrement, n'auront pas, avant le 5 janvier, renouvelé ou donné ordre contraire.

Léonardi, Londres. — Reçu votre lettre du 6 décembre. Sincères félicitations. La note indiquée sera ajoutée à l'article en question. C'est un magnifique succès.

N. B. — La suite de ces articles va être prochainement publiée.

E. P. Bruxelles. — Absent de Paris depuis trois semaines je n'ai pu vous accuser réception de votre envoi. Vais vous écrire d'ici peu.

Abonné 312. — Nous ne connaissons pas cet appareil et il nous semble à première vue que son fonctionnement ne peut guère être satisfaisant.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Syndicat professionnel des Industries électriques.

Séance du 3 *novembre* 1897.

La séance est ouverte à 5 heures sous la présidence de M. F. Meyer.

Membres présents : MM. Bancelin, Bénard, Berne, Bernheim, Cance, Ducretet, Ebel, Harlé, Hillairet, Meyer, Portevin, Radiguet, Sartiaux, Sciama.

Est admis comme membre adhérent du Syndicat, M. Larnaude, fabricant de lampes à incandescence, aux Moulineaux, présenté par MM. Huguet et Hillairet.

Le Président communique une lettre du Comité franco-italien pour l'Exposition de Turin 1898, exprimant son regret de la décision prise par le Syndicat des Industries électriques dans sa séance du 6 juillet 1897, de s'abstenir d'inviter ses adhérents à figurer à Turin. La Chambre décide de faire figurer cette observation à son procès-verbal pour signaler l'intérêt que pourra présenter cette Exposition.

Le Syndicat professionnel des Usines d'électricité a adressé une lettre à notre Président, lui demandant son concours pour la formation d'une Commission mixte composée de membres pris dans les deux syndicats. Cette Commission aurait pour objet d'établir une réglementation pour la pose de sonneries électriques, dont les conducteurs, souvent mal posés et mal isolés, en contact avec les tuyaux d'eau et de gaz, peuvent occasionner des accidents.

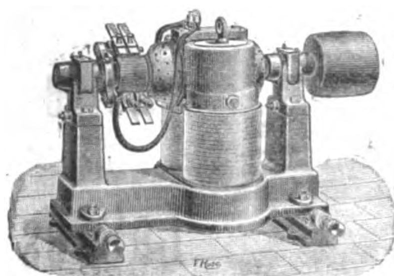
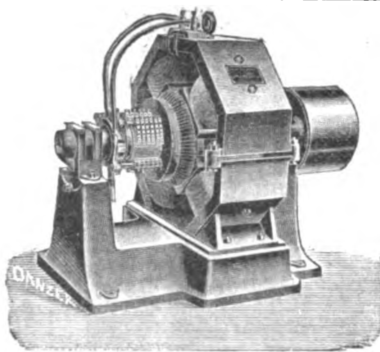
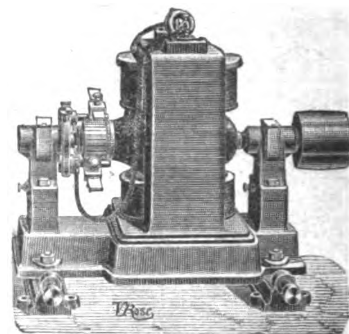
Après une discussion à laquelle prennent part MM. Bénard, Radiguet, Hillairet, la Chambre pense que les malfaçons dans l'établissement de ces conducteurs rentrent dans le droit commun, et qu'il incombe aux architectes de vérifier la bonne qualité et le bon emploi des matériaux. Aujourd'hui que la pose des sonneries peut être faite par des ouvriers quelconques, et que tous les magasins de quincaillerie tiennent ces articles à bon marché, il parait illusoire d'essayer une réglementation. Aussi, la Chambre, tout en remerciant le Syndicat professionnel d'avoir bien

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef,* 12, *rue des Rochers, à Clamart* (Seine). — *La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (*abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.*), *doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur,* 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* 4 *à* 6 *heures.*

Digitized by Google

Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à VERNON (Eure)

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

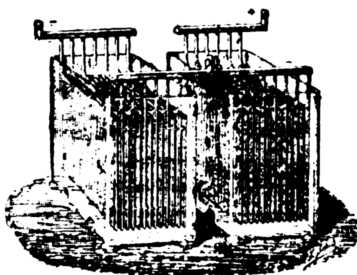
Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889
la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894
GRAND PRIX

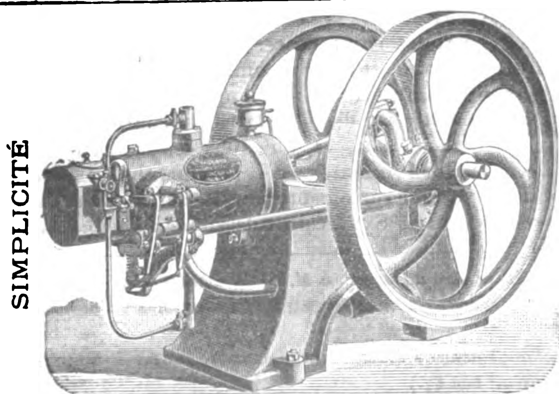


SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

BUREAU
15, rue du Bac. — PARIS
H. MEYNIER
Agent commercial.

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

voulu s'adresser à elle pour une action commune, estime qu'il n'y a pas lieu de l'exercer dans l'espèce.

Le Syndicat des Compagnies d'Assurances à primes fixes contre les accidents, appelle l'attention de notre Syndicat sur la gravité de la loi relative aux accidents du travail qui a été adoptée par la Chambre des députés. Cette loi s'appuie, en effet, sur un principe nouveau : l'assurance obligatoire. Ce Syndicat prévoit que les pouvoirs publics n'en resteront pas là, et que l'Etat, s'immisçant de plus en plus dans les affaires privées, sera un obstacle croissant au développement de l'iniative privée et par suite à la richesse nationale qui en résulte.

En considérant la question à un point de vue plus général que celui du Syndicat des Compagnies d'Assurances, la Chambre pense qu'il y a lieu d'étudier les termes d'une protestation à présenter aux pouvoirs publics; mais dans le but d'arriver à un résultat plus efficace, il y a lieu de s'entendre avec les divers groupements des chambres syndicales : l'Union, le Comité central, etc., pour présenter une protestation collective, résumant les revendications du plus grand nombre de chambres syndicales des industries les plus diverses.

M. Harlé indique les points sur lesquels ces protestations devront porter; tels que la preuve à faire par le patron que la cause de l'accident est due à une négligence ou à une faute lourde de l'ouvrier, etc.

La Chambre décide de faire le nécessaire pour s'entendre avec les divers groupements indiqués plus haut, pour donner à cette protestation la forme la plus convenable en vue d'obtenir un résultat utile aux intérêts de l'industrie tout entière.

Le Président a reçu une lettre de M. Guillain, député, rapporteur du projet de loi déposé par le gouvernement, relatif à la réglementation des distributions publiques d'énergie, qui demande à ce sujet l'avis de notre Syndicat. Il est donné lecture à la Chambre de ce projet. M. Sciama, rappelant la loi de Juin 1895 sur les canalisations électriques, établit la distinction qu'il y a lieu de faire entre les divers points visés et les juridictions compétentes pour les appliquer. Il rappelle que pour les décisions à prendre sur les questions techniques, il y a lieu pour le gouvernement de demander l'avis du Conseil supérieur d'électricité créé pour cet objet. La Chambre charge le Président, assisté de MM. Fontaine et Hillairet, de faire une visite à M. Guillain, et d'insister pour faire saisir le Comité supérieur d'électricité, de l'étude du projet présenté par le gouvernement.

M. Harlé demande à la Chambre de désigner des candidats aux élections consulaires; la Chambre invite les candidats à se faire connaitre au plus tôt, pour que leur présentation puisse être faite en temps utile.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 h. 1/2.

Le Secrétaire, E. Bancelin. *Le Président,* F. Meyer.

***

Rapports et décrets relatifs aux réseaux téléphoniques

AU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

Paris, le 10 novembre 1897.

Monsieur le Président,

Les conseils généraux, les chambres de commerce et les autres copys élus ont adressé à l'administration des postes et des télégraphes des vœux pressants en vue d'obtenir une réduction des tarifs téléphoniques urbains.

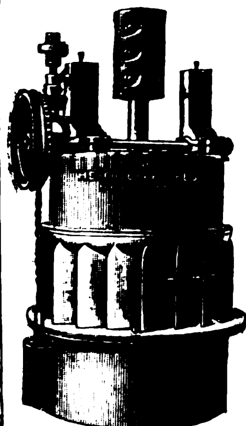
La période de croissance extraordinaire que traverse en ce moment le service téléphonique oblige l'administration à une extrême prudence dans la fixation des taxes; mais il me paraît cependant possible d'accorder une satisfaction légitime au public en adoptant un régime de tarification qui, sans compromettre les intérêts du Trésor, rendra le téléphone accessible à toute une catégorie de clients que les redevances actuelles ont tenus éloignés de cet instrument de communication.

Le régime qui parait réunir tous les suffrages est celui dans lequel chaque abonné acquitte une taxe proportionnelle au nombre des communications qu'il demande; la seule objection qui puisse être faite à ce système est que, si faible que soit la taxe, la redevance annuelle sera prohibitive pour les personnes qui font un fréquent usage du téléphone; pour remédier à cet inconvénient, il suffit d'admettre la coexistence du régime à conversations taxées et du régime à abonnement forfaitaire dans tous les cas où le nombre des abonnés ne sera pas un obstacle matériel au comptage des communications.

D'un autre côté, l'expérience a démontré que les conversations locales dans les réseaux des départements ont une durée moyenne qui n'atteint pas trois minutes. Dès lors, il semble rationnel de réduire à ce temps la durée de l'unité de conversation, en abaissant la taxe dans la même proportion, c'est-à-dire en la ramenant à 15 centimes.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

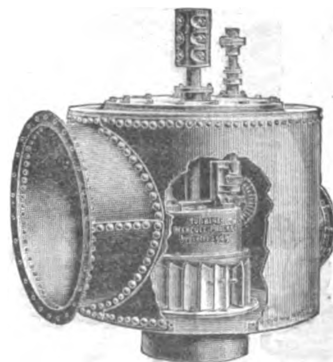
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR

de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRUN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier.
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système Mordey Victoria pour lignes à haute tension, courants alternatifs.
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère). Saint-Tropez (Var).

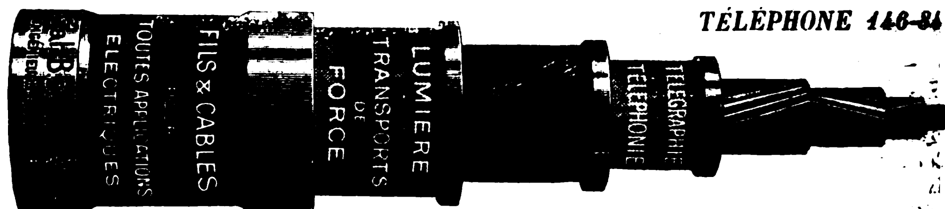
BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CABLES ÉLECTRIQUES

MAISONS :
LYON
ET
BORDEAUX

TÉLÉPHONE 146-84



G. & H.-B. de la MATHE. Dépôt : 81, rue Réaumur, Paris.

Usines et bureaux à Gravelle, Saint-Maurice (Seine).

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

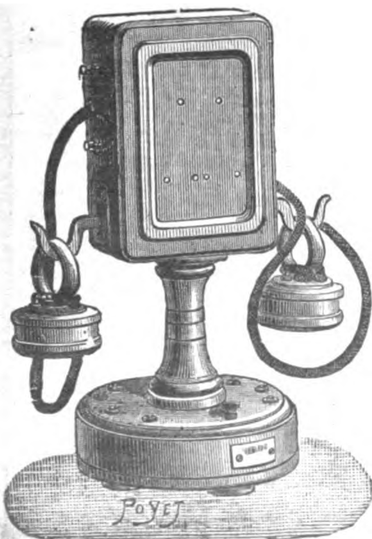
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.** / **106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



Louis DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES
APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX
TRANSMETTEURS
ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES
SONNERIES
PILES A OXYDE DE CUIVRE
GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

J'ai, en conséquence, l'honneur de vous prier, si vous partagez cette manière de voir, de vouloir bien revêtir de votre signature le projet de décret ci-joint.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le ministre du commerce, de l'industrie,
des postes et des télégraphes,
Henry Boucher.

Le Président de la République française,

Vu l'article 1er du décret-loi du 27 décembre 1851;

Vu l'article 2 de la loi du 21 mars 1878;

Vu l'article 1er du décret du 5 septembre 1895;

Vu le décret du 7 septembre 1895;

Sur le rapport du ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes,

Décrète :

Art. 1er. — Les abonnés principaux aux réseaux téléphoniques établis dans les villes de moins de 60,000 habitants peuvent, à leur choix, contracter sous le régime forfaitaire ou sous le régime des conversations taxées.

L'abonné qui a contracté sous le régime forfaitaire a le droit de communiquer sans surtaxe avec tous les abonnés du même réseau, quel que soit le régime sous lequel chacun de ceux-ci a contracté.

L'abonné qui a contracté sous le régime des conversations taxées doit acquitter la taxe de toutes les communications qu'il demande.

Art 2. — Dans tous les réseaux (sauf celui de Paris), la durée de l'unité de conversation pour la correspondance locale est fixée à trois minutes et la taxe de la conversation locale unité est réduite à 15 centimes.

Art. 3. — Le ministre du commerce, de l'industrie, des postes et télégraphes est chargé de l'exécution du présent décret, dont les dispositions sont applicables à partir du 1er octobre 1897.

Fait à Paris, le 16 novembre 1897.

Félix Faure.

Par le Président de la République

Le ministre du commerce, de l'industrie,
des postes et des télégrammes.
Henry Boucher.

RAPPORT AU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Paris, le 10 novembre 1897.

Monsieur le Président,

Le décret du 5 septembre 1895 a supprimé, à partir du 1er janvier 1898, les réseaux annexes et fixé la taxe à percevoir pour chaque conversation échangée par des lignes n'excédant pas 25 kilomètres.

Les représentants autorisés de l'industrie et du commerce ont fait remarquer qu'autour de certains centres se sont groupées des localités d'ordre secondaire qui ont les mêmes besoins et les mêmes intérêts économiques que le centre dont elles dépendent et que, par suite, les relations téléphoniques entre les réseaux de ces diverses villes sont très actives. L'application d'une taxe, même relativement faible, à chaque communication échangée imposerait aux abonnés faisant un large usage du téléphone des redevances réellement exagérées. Les intéressés ont, dès lors, demandé qu'un tempérament fût apporté à ce régime. Les dispositions que j'ai l'honneur de vous proposer d'appliquer ont pour objet de donner satisfaction à ces vœux légitimes, tout en maintenant aux abonnés dont les relations sont peu actives, les avantages qu'ils ont retirés de la substitution du régime taxé au régime forfaitaire qui, antérieurement au 1er janvier 1896, était seul admis dans les anciens réseaux annexes.

Dans les réseaux suburbains entrant dans la constitution d'un nouveau groupe, toute personne aurait, en effet, la possibilité de souscrire à son gré :

Soit l'abonnement à conversations taxées dont le tarif est très réduit, mais qui entraine l'obligation d'acquitter la taxe de toutes les conversations locales ou interurbaines demandées par le titulaire :

Soit l'abonnement forfaitaitaire local, donnant à l'abonné le droit de communication libre avec tous les abonnés du même réseau;

Soit, enfin, l'abonnement de groupe conférant, sans majoration ou avec une majoration peu sensible du montant de l'abonnement forfaitaire local, la faculté de converser librement avec tous les abonnés des réseaux du groupe.

Tout en permettant aux réseaux de se développer normalement à la faveur du régime des conversations taxées, ces dispositions libérales auraient l'avantage de procurer, dans des conditions réellement pratiques pour le public et pour le service, des facilités nouvelles à une fraction très importante de la clientèle téléphonique.

J'ai, en conséquence, l'honneur de vous prier, si vous partagez cette manière de voir, de vouloir bien revêtir de votre signature le projet de décret ci-joint.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Le ministre du commerce, de l'industrie,
des postes et des télégraphes
Henry Boucher.

(*Voir la suite page XVII.*)

Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

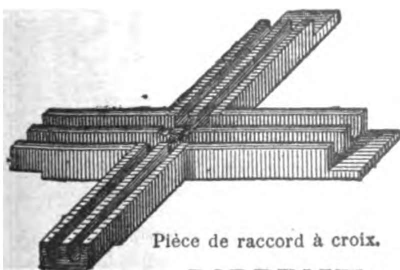
TUYAUX FLAMANDS

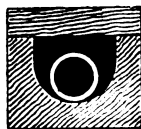
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

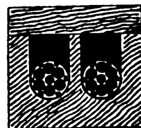
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris, par les principales Sociétés de Gaz et d'Electricité de France et de l'Etranger, et par l'Administration des Postes et Télégraphes.

ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE


Pièce de raccord à croix.





Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN

En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul Voltaire, PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
FAURE
SELLON
VOLCKMAR
VALLS & Cie CONSTRUCTEURS
44 Rue Taitbout 44. PARIS

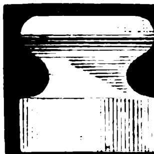
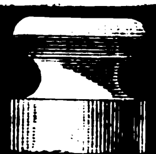
BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Cie
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.

H. MEYNIER
18, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Eclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

MICA
BRUT ET DÉCOUPÉ
G. DE WILDE ET Cie
1, place du Louvre, 1
PARIS

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE
DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ELECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

MOTEUR GROB
A PETROLE & A GAZ
Cie des MOTEURS UNIVERSELS
Rue Lafayette, 56
PARIS


PORCELAINE POUR L'ÉLECTRICITÉ
POULIES, ISOLATEURS, FERRURES
PARVILLÉE FRÈRES & Cie
PARIS, 29, RUE GAUTHEY. — TÉLÉPHONE


Digitized by Google

* * *

Le Président de la République française,

Vu l'article 1er du décret-loi du 27 décembre 1851;
Vu l'article 2 de la loi du 21 mars 1878;
Vu le décret du 5 septembre 1895;

Sur la proposition du ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes,

Décrète :

Art. 1er. — Les réseaux téléphoniques directement reliés à un même centre par des lignes n'excédant pas 25 kilomètres peuvent constituer avec ce centre un groupe dans lequel sont délivrés des abonnements conférant aux titulaires le droit de communiquer librement, à partir de leur poste, avec les abonnés de toute catégorie d'un réseau quelconque du groupe.

Art. 2. — Le montant annuel des abonnements de groupe est déterminé d'après le chiffre de la population totale des localités sièges des réseaux entrant dans la constitution du groupe et considérées comme une agglomération unique.

Les tarifs applicales dans les divers cas correspondent à ceux qui sont respectivement prévus par le décret du 5 septembre 1895, articles 3 (A et D) et 4 (a et d).

Art 3. — Les abonnés d'un réseau centre de groupe pourront communiquer sans surtaxe avec un abonné quelconque d'un autre réseau centre de groupe rélié au premier par une ligne n'excédant pas 25 kilomètres en acquittant, en outre de l'abonnement forfaitaire du réseau centre de groupe dans lequel l'abonnement est le plus élevé une taxe fixée à forfait à 100 francs.

Art. 4. — Le ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes est chargé de l'exécution du présent décret, dont les dispositions seront applicables à dater du 1er octobre 1897.

Fait à Paris, le 16 novembre 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes,

HENRY BOUCHER.

* * *

L'électricité à Paris.

Si l'on considère qu'il y a actuellement plus de 700,000 lampes électriques à Paris, on comprend que cet éclairage est en progression marquée et qu'il arrivera peut-être bientôt à constituer sinon le seul, du moins le plus important des éclairages de la capitale.

Les sociétés d'éclairage et de force électriques ne sont pas vieilles cependant. Ce n'est qu'en 1888 qu'elles ont obtenu de la Ville de Paris l'autorisation de construire leur canalisation. Elles ont prospéré malgré de nombreux empêchements apportés à leur développement, comme la limite à dix-huit années de leur autorisation et la réserve qu'elles devaient laisser au moins un mètre sur le passage de leur canalisation pour permettre à la Ville d'établir la sienne et de leur faire, au besoin, concurrence.

Depuis plusieurs mois, désirant s'étendre, les compagnies demandent à la Ville une prolongation de leur autorisation. La première commission municipale, saisie des demandes, a chargé M. Charles Bos de rédiger un rapport et d'examiner à quelles conditions ces autorisations pourraient être accordées.

Dans une longue préface, qui ne comprend pas moins de trois cents pages et dans laquelle il a réuni toute l'histoire

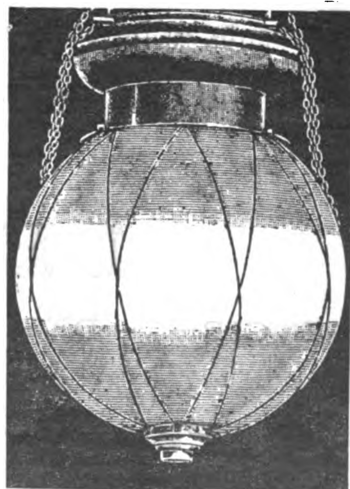
LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"
Brevetée S. G. D. G.
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE
et de tout repos

Lampe "JANDUS" nouveau système toujours SANS ombre.



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr
10, rue Auber, PARIS
USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.
200 heures d'éclairage consécutif garanties au moyen d'une paire de crayons. 100 Volts, par une lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes Lampe ancien système, toujours AVEC ombre.



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ

LÉON ALBERT

CONSTRUCTEUR

USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS

PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS

APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE

LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES

ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE

« **Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS** »

TÉLÉPHONE

MICA

BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES

FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES

Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.

ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES

FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE

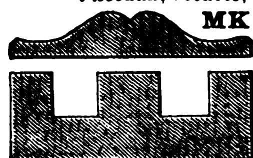
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre

N° 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

En vente au bureau de *l'Électricien*, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, Paris.

BIBLIOTHÈQUE PRATIQUE DE L'ÉLECTRICIEN

VIENT DE PARAITRE

LES DYNAMOS

PRINCIPES — DESCRIPTIONS — INSTALLATION — CONDUITE
ENTRETIEN — DÉRANGEMENTS

PAR J.-A. MONTPELLIER

RÉDACTEUR EN CHEF DE *L'ÉLECTRICIEN*

Un volume grand in-8° de 448 pages, avec 303 figures. — Prix cartonné, toile pleine : **16** fr.

Envoi franco contre mandat-poste.

Digitized by Google

de l'électricité, afin que ses collègues puissent bien connaitre à fond la question qu'ils ont à résoudre, M. Charles Bos examine la situation.

Ce travail considérable se divise en vingt-quatre chapitres : notions sommaires d'énergie électrique et unités électriques diverses; production de l'éclairage électrique; historique de l'éclairage électrique à Paris; historique de l'éclairage électrique en France; l'éclairage électrique au Havre; l'éclairage électrique à Bruxelles; l'éclairage électrique à Berlin et en Allemagne; l'automobilisme; des applications de l'électricité : la cuisine et le chauffage, etc.

Les 700,000 lampes de Paris.

Le secteur Edison alimente 70,000 lampes; le secteur éclairage et force, 60,000; le secteur de la place Clichy, 85,000; le secteur de l'air comprimé, 55,000; le secteur des Champs-Élysées, 80,000; le secteur de la rive gauche, 60,000; le secteur municipal, 6,000.

A ces 416,000 lampes, il faut ajouter 286,900 lampes alimentées par des installations particulières.

Les installations municipales : Hôtel de Ville, 5,400 lampes; Bercy, 900 lampes; Abattoirs, 600 lampes.

Gares, 13,000 lampes; théâtres, 7,000 lampes; magasins, 8,000 lampes; grands hôtels, 8,000 lampes; divers, 240,000 lampes.

« D'une façon générale, dit M. Bos, on peut dire qu'avec une lampe à incandescence, il faut compter sur une puissance dépensée de 3 watts par bougie en moyenne. Une lampe de 10 bougies consommera donc, pendant une heure, 30 watts-heure. Au prix de 0 fr. 10 l'hectowatt-heure, la dépense sera donc de 0 fr. 03 par lampe ou de 0 fr. 003 par bougie-heure.

« Ce prix de 0 fr. 10 représente exactement, pour les lampes à incandescence, le prix du gaz. »

Et le rapporteur examine tous les avantages de l'éclairage électrique : il est brillant, ne fatigue pas la vue, ne salit pas, ne chauffe pas, n'offre aucun danger.

Voici le prix moyen actuel de la vente de l'énergie électrique :

Usine municipale des Halles : 0 fr. 102; Société Édison : 0 fr. 1073; Société d'éclairage et de force par l'électricité : 0 fr. 1042; Compagnie parisienne de l'air comprimé : 0 fr. 1135; secteur de la place Clichy : 0 fr. 1118; Compagnie du secteur des Champs-Élysées : 0 fr. 1269; secteur de la rive gauche : 0,966

Le prix de vente de l'hectowatt-heure est, à Aix-en-Provence, de 0 fr. 10; à Angoulême, de 0 fr. 10 à 0 fr. 15; à Auch, de 0 fr. 11; à Draguignan, de 0 fr. 09; à Grenoble, de 0 fr. 15; au Havre, 0 fr. 08; à Marseille, aux particuliers, 0 fr. 15 et aux services publics, de 0 fr. 05.

A Saint-Pétersbourg, de 0 fr. 20; à Buda-Pest, de 0 fr. 10; à Bruxelles, de 0 fr. 070; à Spa, de 0 fr. 10; à Stockholm, de 0 fr. 082, etc.

La force motrice.

Après s'être occupé de l'éclairage électrique, qu'il examine sous toutes ses faces et dans tous les pays, M. Charles Bos étudie les autres applications de l'électricité : mécaniques, électro-chimiques, calorifiques (chauffage et cuisine).

Il considère que l'application mécanique est la plus importante et qu'un avenir brillant lui est réservé.

« En dehors de la traction (tramways, automobilisme, locomotives à accumulateurs), dit-il, l'énergie électrique peut être employée comme force motrice dans les ateliers, les usines, les établissements commerciaux, les appartements.

« A Saint-Étienne, par exemple, les conditions d'existence d'une partie de la classe ouvrière se sont transformées du tout au tout depuis que la force motrice électrique est distribuée à domicile. Passementiers, rubanniers, tisseurs,

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

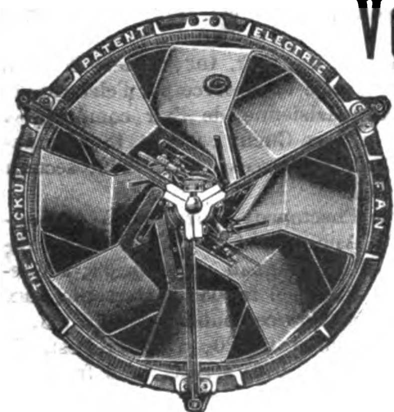
à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

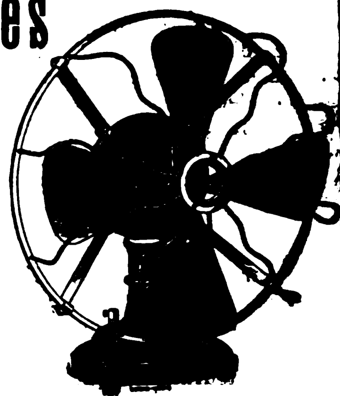
ET

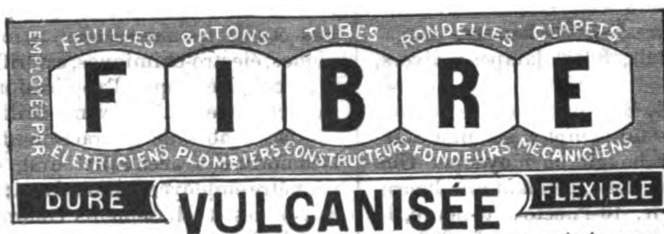
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.



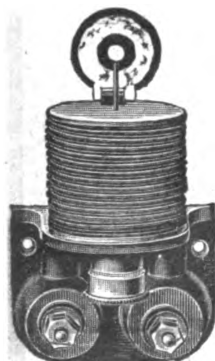


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

VOIGT & HAEFFNER

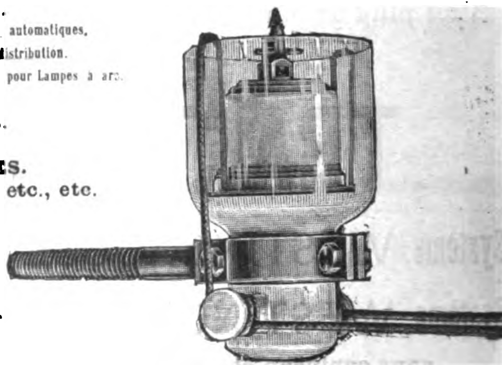
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

travaillent maintenant chez eux, en famille. Ils sont libres, plus de surveillance vexatoire... »

Le chauffage.

Jusqu'à ce jour, les applications calorifiques de l'énergie électrique sont les moins nombreuses.

« Cependant, dit M. Bos, il faut reconnaître qu'elles seraient des plus avantageuses. Ne serait-il pas commode, pour chauffer quelque chose, d'avoir simplement à tourner un interrupteur? Ne serait-il pas agréable d'avoir toute une maison installée complètement à l'électricité, avec calorifère, ascenseur, appareils d'éclairage, de cuisine?

« Les appareils calorifiques ne sont pas très connus à Paris, quoiqu'un secteur, celui de la place Clichy, ait fait des expériences intéressantes.

« Il existe des grils de 8 ampères, des chauffe-plats de 2 et 4 ampères, des bouillottes de 5 ampères, des fers à repasser, des chaufferettes de 2,5 ampères, des radiateurs que l'on peut installer le long des murs pour chauffer les chambres.

« Dans les hôpitaux, ce système permettrait de maintenir toujours la même chaleur. A Londres, on se sert d'un appareil dit « cataplasme électrique » et qui n'est autre qu'un matelas en amiante, dont les malades se trouvent bien. »

Conditions imposées aux Compagnies.

M. Charles Bos estime que le vingtième siècle sera le siècle de l'électricité : chemins de fer, bateaux, automobiles de voyage, de roulage, aérostats, les établissements industriels, les mines, les usines.

Les compagnies d'électricité, et c'est fort logique, ne veulent plus, en raison de leur autorisation (dix ans), construire de nouvelles canalisations.

Il leur serait impossible de rembourser le capital engagé.

A l'approche de l'Exposition, il est nécessaire, cependant, d'étendre l'éclairage électrique. Le seul moyen, c'est une prolongation de concession. M. Bos l'adopte. Il réserve d'ailleurs l'avenir. Cela n'empêchera pas la Ville, en 1906, de produire elle-même l'éclairage.

Toutefois, cette prolongation ne serait donnée qu'à certaines conditions, notamment l'abaissement du prix de vente.

Il veut cet abaissement à un taux sensiblement égal à celui du gaz, plutôt inférieur, de façon que l'éclairage électrique ne revienne guère plus cher que l'éclairage au gaz économique des becs Auer.

Le prix de l'énergie électrique pour distribution de force motrice devrait être également diminué.

En raison des progrès continuels de l'automobilisme, les sociétés devraient installer, à la première réquisition de la Ville, des kiosques ou postes de distribution d'énergie électrique en chaque endroit où se trouve une station de voitures de place.

Le transformation des courants devrait toujours être à la charge des sociétés et non des abonnés.

Les frais d'installation des branchements et des colonnes montantes ne devraient pas être avancés par l'abonné et devraient faire l'objet d'un tarif de location accessible à tous.

L'éclairage électrique des bâtiments municipaux ne devrait coûter que la moitié du prix imposé aux particuliers.

Les secteurs devraient fournir un programme de travaux, etc.

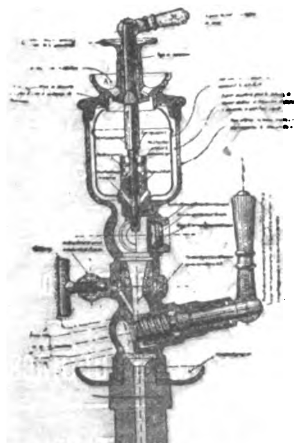
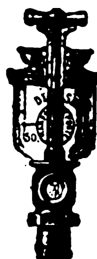
A ces conditions, on pourrait accorder l'autorisalion aux sociétés jusqu'en 1931.

M. Bos demande la création d'un service municipal d'éclairage électrique qui aurait le contrôle des sociétés.

La commission ayant admis en principe la conclusion présentée par M. Charles Bos, des négociations vont être poursuivies avec les sociétés électriques afin de leur accorder la prolongation demandée et d'obtenir d'elles l'abaissements des tarifs et l'extension des canalisations.

CHEMIN DE FER DU NORD
Services directs entre Paris et la Hollande
Trajet en 10 heures.
Départs de Paris, à 8 h. 20 du matin, midi 45 et 11 du soir.
Départs d'Amsterdam à 8 h. 28 du matin, midi 20 et 6 h. 7 du soir.
Départs d'Utrecht à 9 h. 8 du matin, 1 h. 8 et 6 h. 46 du soir.

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Villette, Paris
POUR PALIERS

SYSTÈME J. HOCHGESAND
POUR TIROIRS et CYLINDRES

DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles

BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, **recevoir vos** *installations* **afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos** *lampes* **à la livraison, vérifier vos** *instruments de mesure* **sur place.**
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

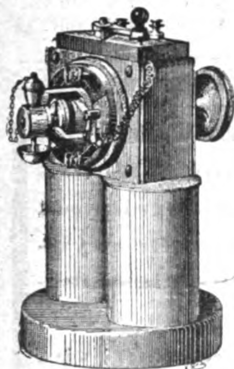
Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris.
APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.

RÉSULTATS CONSTATÉS SUR 7,000 DYNAMOS
Par l'usage de 37,000 BALAIS. Saison 1894-95
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas
LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.
La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant
L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

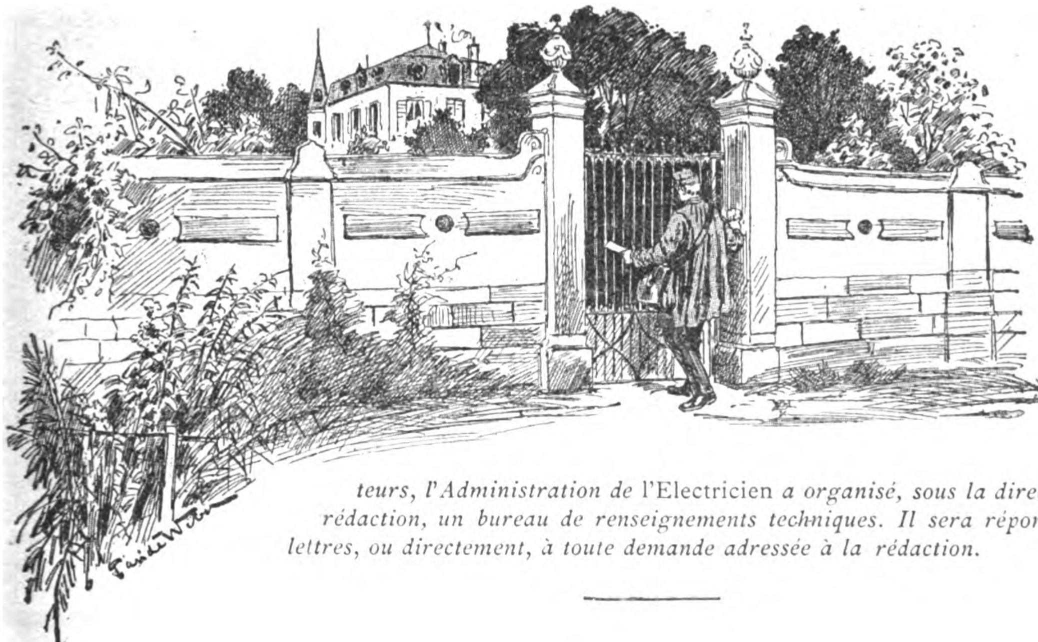


APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
85, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples à rupture rapide, Coupe-circuits Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.
E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)
Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.
Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google



Boîte aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la boîte aux lettres, ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

L'échéance du 31 décembre étant la plus chargée de l'année, nous serions reconnaissants à tous nos abonnés dont l'abonnement se termine fin décembre, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement pour 1898, avant la fin de l'année, afin de faciliter le travail de l'administration.

Une quittance, pour une même durée que l'abonnement précédent, sera, à Paris et dans les départements, présentée dans le courant de janvier aux abonnés qui, préférant ce mode de recouvrement, n'auront pas, avant le 5 janvier, renouvelé ou donné ordre contraire.

B. T. — La suite de cette étude paraîtra dans le premier semestre de 1898 de l'*Electricien.*

Abonné 1501. — Nous donnerons ces renseignements dès qu'ils seront publiés officiellement.

M. V. — Consultez le Formulaire de l'*Electricien* de Hospitalier, vous y trouverez des tables donnant ces calculs.

L. P. — A notre avis, la commande par moteur électrique semble absolument indiquée dans le cas particulier qui vous occupe.

Abonné 1719. — Votre changement d'adresse est fait. Votre abonnement ne finit qu'en juin 1898.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Exposition universelle de 1900.

Par arrêté du Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes, sont nommés membres des comités d'admission de l'Exposition universelle de 1900, les personnes dont les noms suivent :

Cinquième Groupe. — ELECTRICITÉ.

Classe 23 :

MM.

Joubert (Jules), inspecteur général de l'Instruction publique.

Classe 24 :

Le docteur Manœuvrier (Georges), Directeur adjoint du laboratoire des recherches physiques à la Faculté des sciences.

Classe 27 :

Le docteur Apostoli (Georges), vice-président de la société française d'électrothérapie, directeur des *Annales d'Electrothérapie.*

Armengaud jeune (Jules), ingénieur-conseil.

Chapuis, professeur de physique générale à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures.

Lucas (Félix), ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Montpellier (J. A.), directeur du Journal l'*Electricien.*

***

Eclairage des wagons à l'Electricité.

La Compagnie du Nord va éclairer tous ses wagons de voyageurs à la lumière électrique. On va enfin pouvoir lire la nuit en wagon et... admirer, à l'occasion ses voisines...

L'électricité sera fournie par des accumulateurs contenus dans des paniers placés sous les caissons.

Les accumulateurs seront chargés en gare. Le temps nécessaire à leur charge sera de cinq heures; mais comme la charge complète peut fournir de la lumière pendant cinq heures, il ne sera jamais nécessaire de les charger complètement.

Les wagons de 1re classe seront éclairés par des lampes de dix bougies; ceux de 2me classe n'auront que des lampes

Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef, 12, rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques. (Téléphone n° 806.44.)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, 18, rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de 4 à 6 heures.

Digitized by Google



HARTMANN & BRAUN, Francfort-sur-Mein.

SPÉCIALITÉ D'INSTRUMENTS DE MESURES ÉLECTRIQUES

VOLTMÈTRES

ET

AMPÈREMÈTRES

électromagnétiques et caloriques

VOLTMÈTRES ÉLECTROSTATIQUES

AMPÈREMETRES

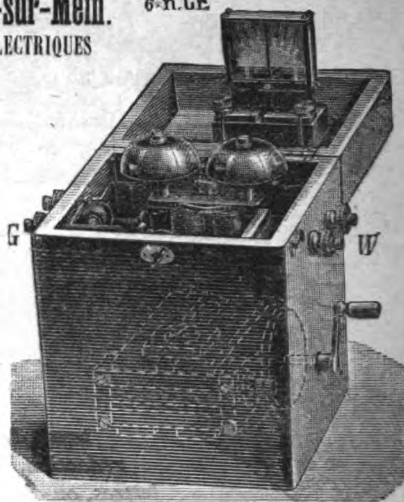
POUR HAUTES TENSIONS

OHMMÈTRES

WATTMÈTRES

ENREGISTREURS, COMPTEURS

Appareils pour le contrôle de l'isolement des lignes.



Représentants : MM. Richard-Ch. HELLER et C°, Paris, 18, Cité Trévise.

MAISON SPÉCIALE POUR LA CONSTRUCTION DE TOUS APPAREILS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Fondée en 1861, par **A. FONTAINE**, chevalier de la Légion d'honneur, ancien fabricant de produits chimiques.

APPAREILS ÉLECTRIQUES

EN TOUS GENRES

PILES ET ACCUMULATEURS

des meilleures marques.

Matériel pour l'électricité et ses applications, verrerie, grès, porcelaine, vases poreux, vases rectangulaires en verre de toutes dimensions et à la demande, vases ovales en verre et en porcelaine.



INSTRUMENTS

DE

Précision et de Météorologie

MOTEURS A GAZ ET A VAPEUR

depuis 1/2 cheval

MATÉRIEL DE PHOTOGRAPHIE

ET TOUS ACCESSOIRES

OBJECTIFS

MARQUE FONTAINE

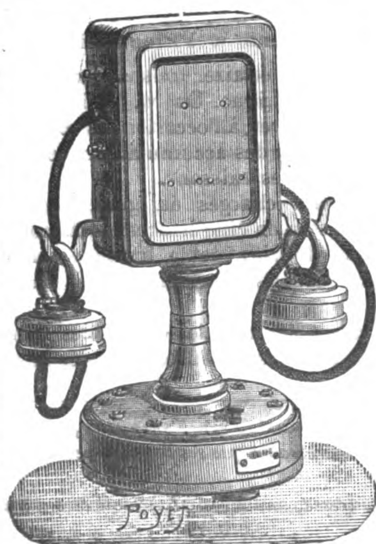
Demander la liste complète des Catalogues.

G. FONTAINE FILS, SUCCESSEUR

16, 18, 20, rue Monsieur-le-Prince, et 24, rue Racine, Paris

Téléphone. — Adresse télégraphique : **FONGEORGES, PARIS.**

Depuis 1884, M. G. FONTAINE a joint à sa fabrication d'appareils celle des **produits chimiques purs** pour les sciences et les arts.



Louis DIGEON & CIE

*Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie*

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ

(Modèle d'Arsonval)

MÉDAILLE D'OR

Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.

MÉDAILLE D'ARGENT

Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

de huit bougies; enfin les 3mes devront se contenter d'un éclairage de six bougies.

***

La traction électrique dans les Pyrénées-Orientales.

Aux termes d'un arrêté du Préfet des Pyrénées-Orientales en date du 17 novembre, MM. les Ingénieurs et agents de la *Société d'éclairage électrique de Bordeaux*, chargés de faire sur le terrain les études nécessaires à l'établissement de lignes de tramways dans le département des Pyrénées-Orientales, sont autorisés à l'expiration de dix jours qui suivront la publication de l'arrêté, à pénétrer, avec les aides qui les accompagnent, dans les propriétés non closes, à poser au besoin des jalons, signaux, bornes et repères dans les territoires des communes de Thuir, Canohès, Toulouges, Perpignan, Bompas, Pia, Rivesaltes, Claira, Saint-Hippolyte, Saint-Laurent de la Salanque, Arles-sur-Tech, Corsavy, Montferrer, Saint-Laurent de Cerdans, Serralongue, Le Tech, Prats-de-Molló, Olette, Canaveilles, Thuès, Fontpèdrousse, Sauto, La Cabanasse, Mont-Louis, Saint-Pierre-dels-Forcats, Bolquère, Eyne, Odeillo, Llo, Saillagouse, Err, Sainte-Léocadie, Nahuja, Osséja, Bourgmadame.

Les mêmes agents sont également autorisées à pénétrer dans les propriétés closes et à abattre les arbres fruitiers et d'ornement qui gêneraient les opérations, après l'accomplissement des formalités prescrites par l'art. 1er de la loi du 29 décembre 1892.

Les indemnités qui pourront être dues pour dommages causés aux propriétés seront réglées, à défaut d'accord amiable, conformément aux prescriptions de la loi du 22 juillet 1889.

Toute personne qui, après l'accomplissement des formalités prescrites, s'opposerait aux opérations ou arracherait les bornes et les jalons sera poursuivie conformément à la Loi.

***

Expériences électriques à domicile.

L'approche de l'hiver nous rappelle une expérience facile, amusante, qui pourra procurer à nos lecteurs quelques passe-temps pendant les longues soirées.

Il s'agit d'un curieux phénomène électrique aisé à constater et qui pourtant, à une époque peu éloignée, avait excité l'incrédulité la plus marquée.

Cette expérience se fait avec facilité dans les conditions suivantes :

1. Une température extérieure très basse sans humidité;
2. Une chaleur un peu élevée dans les appartements intérieurs, ainsi qu'une grande sécheresse;
3. Un tapis d'appartement en laine épaisse ou en velours, des chaussures sèches à mince semelle;
4. Enfin la personne qui doit faire l'expérience doit être vêtue autant que possible de soie, de laine ou de toute autre matière isolante, et être d'un tempérament lymphatique.

La personne placée dans ces conditions doit marcher très rapidement en tous sens, en frottant le tapis; alors, au bout de quelques instants, ladite personne, complètement et fortement électrisée peut, en touchant des objets métalliques, tirer des étincelles très visibles de l'extrémité de ses doigts. Des personnes sont même parvenues à allumer un bec de gaz, à mettre le feu à de l'éther par le seul contact de leurs mains.

L'action est facilitée si l'on tient à la main un objet métallique destiné à opérer.

Si un étranger arrive dans la pièce, en lui donnant la main, on lui fera éprouver un choc électrique comme s'il provenait d'une machine ou d'une pile.

Les femmes et les enfants sont surtout propres à cette expérience qui réussit mal, au contraire, avec les personnes âgées.

Ajoutons que ces expériences, qui sont d'ailleurs rapportées par le courrier des Etats-Unis, sont plus réalisables aux Etats-Unis d'Amérique où la sécheresse est plus grande que dans nos pays tempérés plus humides. Mais on peut essayer quand même.

***

La traction et l'éclairage électriques en France.

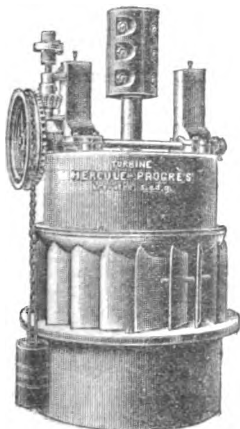
Béziers (Hérault). — Il nous arrive un mauvais son de cloche du côté des tramways électriques.

Nos confrères se sont fait l'écho d'un bruit d'après lequel MM. Merlin et Chassary, concessionnaires des tramways électriques de Béziers à la mer et du réseau urbain traineraient en longueur le dépôt de pièces qu'ils ont à fournir pour compléter le dossier qui doit accompagner la demande de concession formée par le Conseil municipal, et qui doit être soumise tout d'abord au préfet.

Tout serait prêt, hormis les entrepreneurs qui manqueraient d'enthousiasme et même peut-être d'actionnaires à ce que l'on chuchote.

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

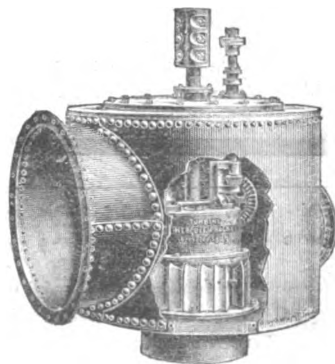
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'Etat français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche. — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



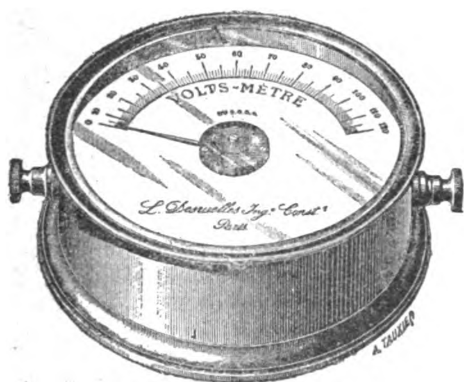
1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pour l'industrie Nationale, pour perfectionnements aux turbines hydrauliques.

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google



L. DESRUELLES

INGÉNIEUR-CONSTRUCTEUR

22, RUE LAUGIER — PARIS

VOLTS-MÈTRES ET AMPÈRES-MÈTRES

apériodiques, sans aimant

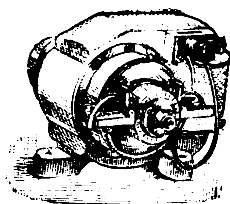
Système breveté s. g. d. g. — Dispositif entièrement nouveau.

ENVOI FRANCO DU TARIF SUR DEMANDE

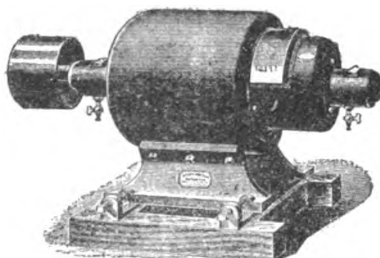
SPÉCIALITÉ DE MOTEURS ÉLECTRIQUES

E.-H. CADIOT & Cie, 12, rue Saint-Georges.

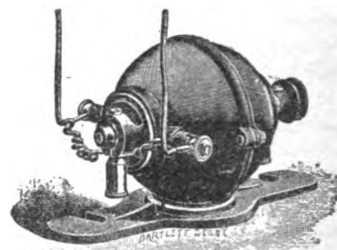
Demander la brochure spéciale 1 fr. 75



Moteur **domestique** depuis 1/32 de cheval jusqu'à 10 chevaux, construction soignée et grand rendement.



Moteur **Storey**, complètement fermé et protégé contre l'eau et la poussière, les gaz, etc., de 1/3 de cheval à 60 chevaux, à faible et grande vitesse. Grand rendement.



Moteur **Lundell**, renfermé dans une enveloppe en fonte le protégeant, de 1/12 et 1/6 de cheval. Vitesse 1200 tours par minute.

ACCUMULATEURS ELECTRIQUES

(BREVETÉS S. G. D. G. BREVETS LAURENT CELY ET BREVETS DE LA SOCIÉTÉ)

DE LA

SOCIÉTÉ ANONYME POUR LE TRAVAIL ÉLECTRIQUE DES MÉTAUX

CAPITAL 1 000 000 DE FRANCS

APPAREILS A POSTE FIXE. — SPÉCIALITÉ D'APPAREILS POUR LA TRACTION ET L'ÉCLAIRAGE DES TRAINS

Siège social et Direction, 13, rue Lafayette, Paris. Usine, 4, quai de Seine, Saint-Ouen.

TÉLÉPHONE

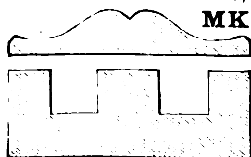
Fournisseur des Ministères de la Guerre, de la Marine, des Colonies, de l'Instruction publique; de l'administration des Postes et Télégraphes; des grandes Compagnies de Chemins de fer et de Tramways; des principaux secteurs de Paris et de Province, etc.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, tasseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION

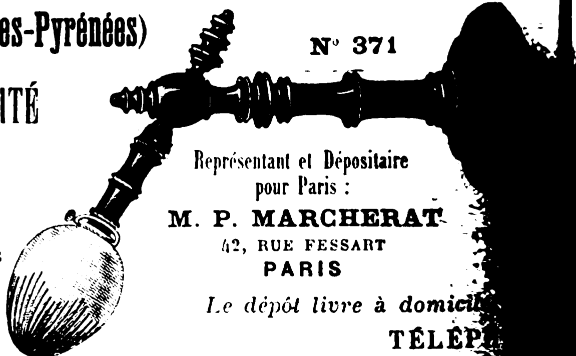


ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES

Bagnères-de-Bigorre



No 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

PARIS

Le dépôt livre à domicile

TÉLÉP...

Digitized by Google

Si la nouvelle se confirme il y aura à en tirer telles déductions qu'il conviendra et que comporte la façon dont l'affaire a été conduite.

Mais attendons, peut-être n'est-ce qu'un simple retard et dans peu de temps le dossier sera prêt à partir pour la préfecture et les 100,000 francs que les rétrocessionnaires auront à verser dès que l'approbation préfectorale sera donnée ainsi que les 133,000 francs d'avance sur la redevance de cinquante annuités ne se feront pas attendre.

Dans tous les cas ces premiers retards n'étaient pas prévus et ne peuvent qu'étonner. (*Publicateur* de Béziers.)

Brest (Finistère). — La Compagnie des tramways électriques brestois fait activer le travail de façon à pouvoir livrer les lignes à la circulation dès les premiers jours du printemps. Actuellement, il y a déjà plus de 6 kilomètres de voies terminées, en comprenant la rue de Paris et la deuxième ligne, depuis le Moulin-à-Poudre jusqu'à la rue de la Poterne.

La semaine prochaine, au moyen de trois chantiers, on attaquera simultanément : 1° la ligne du port de commerce à la porte Foy; 2° la ligne partant de Saint-Pierre; 3° la rue de Siam, de sorte que tout porte à espérer qne la voie sera terminée dans six semaines.

Les travaux de maçonnerie de l'usine électrique de Kérinou ont été repris et seront terminés dans une huitaine de jours.

Les trois machines à vapeur d'une force de 3000 chevaux nécessaires à la production de l'énergie électrique arriveront dans une quinzaine de jours. Les voitures devant servir au transport des voyageurs, voitures dont le modèle a été fourni à l'administration municipale, sont commandées; elles arriveront à Brest dans le courant de janvier.

La pose de la voie aérienne commencera dans les premiers jours de janvier; elle sera faite la nuit de manière à ne pas gêner la circulation.

Comme nous l'avons déjà dit, le fil aérien, le trolley, sera supporté par des fils transversaux supportés par des poteaux ou par des rosaces.

La Compagnie a donc demandé aux propriétaires l'autorisation de fixer ces rosaces contre la façade de leurs immeubles.

Au centre de la rosace scellée dans le mur, à environ 7 mètres au-dessus du sol, sera attaché le fil transversal destiné à supporter le fil conducteur.

Entre la rosace et le fil conducteur seront interposés deux isolateurs de sorte qu'il n'y aura à craindre aucune décharge électrique. Il ne pourrait se produire d'étincelle qu'à la condition de pouvoir toucher le fil conducteur placé à 7 mètres de hauteur environ, et le rail. En cas de rupture du conducteur d'énergie, il y a un appareil à plomb fusible qui arrête tout envoi de courant sur le conducteur. La rosace sera toujours appliquée sur le mur de refend, entre deux maisons de façon à empêcher toute vibration.

Nous pensons que le système des rosaces est plus avantageux pour les propriétaires et voici pourquoi :

Un poteau peut faciliter l'escalade de la maison; il encombre la voie publique et peut gêner la vue des personnes placées au rez-de-chaussée et au premier étage. Comme les poteaux sont creux, les vibrations produites par la roulette de la fourche prenant l'électricité sur le fil conducteur doivent être amplifiées.

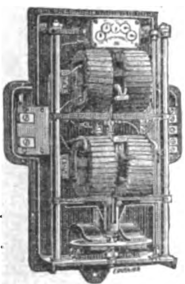
Si les propriétaires acceptent la rosace, la Compagnie prend tous les frais de pose à sa charge et réserve le droit au propriétaire de faire enlever cette rosace dans le cas où il le jugerait bon.

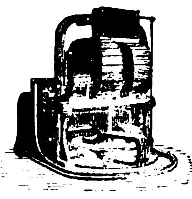
Si, au contraire, la compagnie place des poteaux, il se produira à Brest ce qui est arrivé ailleurs. Au bout de quelque temps les propriétaires s'apercevront de l'inconvénient des poteaux et en demanderont le remplacement par des rosaces. Dans ce cas, ils seront obligés de supporter les dépenses, soit environ 200 francs, charge qu'ils éviteraient en acceptant la rosace tout en conservant les mêmes droits vis-à-vis de la compagnie.

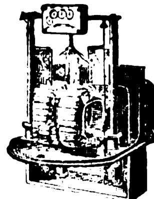
D'ici deux jours, il y aura une rosace appliquée entre les deux maisons portant les nos 35 et 36 de la rue de Siam, et une autre, route du Conquet, aux Quatre-Moulins. Les propriétaires pourront ainsi juger de l'effet produit.

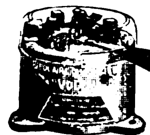
(*Voir la suite page XVII.*)

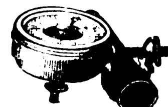
COMPAGNIE POUR LA FABRICATION DES COMPTEURS
et Matériel d'Usines à Gaz, Succr
16 & 18, BOULEVARD DE VAUGIRARD
PARIS


Compteur Thomson triphasé.


Compteur Thomson ordinaire.


Compteur Duncan.


Disjoncteur.

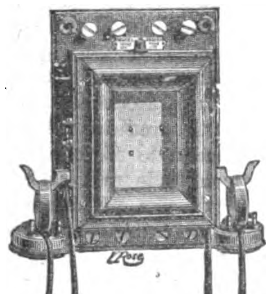

Tachymètre.

COMPTEURS D'EAU

CHAUDIÈRES MULTITUBULAIRES
Système Lucien Leclerc
SIMILAIRES AUX TYPES BABCOCK ET WILCOX
perfectionnées
BREVETÉES S. G. D. G.
ATELIERS DE CONSTRUCTION DU LANDY
116, route du Landy, à Saint-Denis.

COMMUTATEUR
TÉLÉPHONIQUE
MULTIPLE
Système d'Adhémar.
Brochure in-8° colombier.
Prix : 2 fr.
Au bureau de l'*Électricien*.

Digitized by Google



SONNERIES

TÉLÉPHONES

POUR RÉSEAUX DE L'ÉTAT
ET USAGE PRIVÉ

MORLÉ ET PORCHÉ

115, *Rue d'Aboukir*, *PARIS*



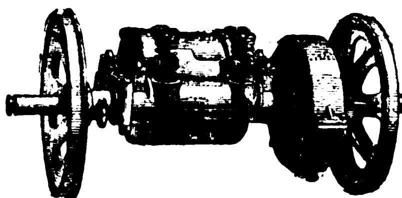
ACCESSOIRES

EXPLOITATION DES PROCÉDÉS ÉLECTRIQUES WALKER

SOCIÉTÉ ANONYME AU CAPITAL DE 600.000 FRANCS.

RAPIDITÉ **TRAMWAYS ÉLECTRIQUES** ÉCONOMIE

MOTEURS pour *TRAMWAIS*
MOTEURS pour *MÉTROPOLITAINS*
MOTEURS pour *APPAREILS de LEVAGE*
MOTEURS pour *POMPES*



SUSPENSION SPÉCIALE

6, rue Boudreau, PARIS

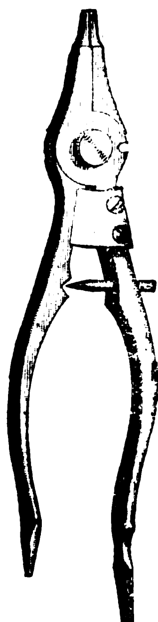
DYNAMOS, GÉNÉRATRICES POUR ÉCLAIRAGE, TRACTION, TRANSPORT DE FORCE

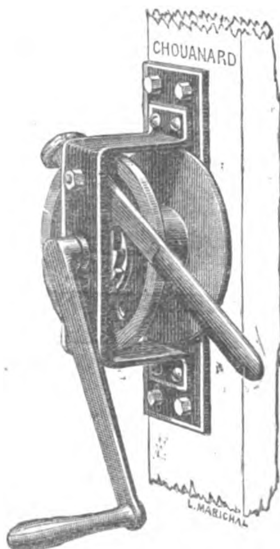
AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, PARIS

OUTILLAGE pour Électriciens.

Sur demande envoi franco du tarif illustré.





E. CHOUANARD. Ingénieur.
A. M. et E. C. P.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications

Transport de Force

COMMANDE D'OUTILS

ÉCLAIRAGE

&c.

E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)

Spécialité de Petits Moteurs

Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.

Transmission de mouvement

Roues et Turbines Hydrauliques

INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

Nous avons cru bon, nous qui sommes absolument désintéressés dans l'affaire, qui n'avons, hélas! ni maison ni action dans la compagnie, de donner quelques explications au moment où la Compagnie va procéder à la pose de la voie aérienne.

Ces explications nous sont suggérées par l'expérience que nous avons acquise en la matière en voyant fonctionner le tramway système à trolley dans diverses villes.

Notre opinion est d'ailleurs appuyée par des personnes assez autorisées, puisque voici la lettre qui a été adressée aux propriétaires des rues dans lesquelles passera le tramway :

« Monsieur,

« Votre immeuble étant au nombre de ceux auxquels il serait utile de fixer une console destinée à soutenir le fil conducteur de la ligne des tramways électriques traversant la rue..., je vous serais reconnaissant de vouloir bien accorder l'autorisation indispensable à cet effet.

« Cette rosace serait scellée au mur à une hauteur d'environ 7 mètres, et de telle façon qu'elle ne pourrait nullement incommoder les personnes habitant votre maison.

« Veuillez agréer, M..., l'assurance de ma considération très distinguée.

« Pour le sénateur-maire :

« *L'adjoint délégué*, RIVIÈRE. »

Et maintenant, que les propriétaires s'informent et jugent.

CAMBRAI (Nord). — A la suite des démarches et pourparlers engagés entre la ville de Cambrai, d'une part, et MM. de Loriol et Finet, ingénieurs, agents de la Société alsacienne de constructions mécaniques de Belfort, d'autre part, le Conseil municipal de Cambrai, dans sa séance du 5 novembre, vient d'accorder à M. Grégorowicz la concession d'un réseau de tramways électriques destiné à desservir les principales artères de la ville.

Parmi les nombreuses demandes en concession que la municipalité a eu à examiner son choix s'est arrêté aux propositions de M. Grégorowicz qui, tant au point de vue technique que grâce à ses accords avec la Compagnie nouvelle d'électricité et avec la Société alsacienne de constructions mécaniques, a à sa disposition les moyens les plus puissants et offre, par suite, à la ville de Cambrai toutes les garanties de bonne installation et de parfaite exploitation.

Le mode de traction adopté est celui de la prise de courant dite à archet, propriété exclusive de la Société alsacienne et dont l'emploi dans plusieurs villes de France donne les résultats les plus satisfaisants. Dans la région du Nord, notamment les villes d'Armentières, de Beauvais et de Cassel vont être montées avec ce système. C'est d'ailleurs après avoir constaté par elle-même la supériorité de ce mode de traction dans une de ses visites à Fontainebleau que la Commission municipale en a conseillé l'adoption pour la ville de Cambrai.

L'installation complète de ces tramways sera faite avec le matériel de la Société alsacienne de constructions mécaniques de Belfort.

CHAMONIX (Haute-Savoie). — On va incessament commencer la construction du premier chemin de fer électrique en France. Il est destiné à relier le Favet à Chamonix.

C'est la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée qui en a pris l'initiative, et ses plans ont reçu toutes les approbations administratives.

Les wagons seront automoteurs et le courant leur sera amené par un rail latéral, sur lequel frotteront des balais métalliques.

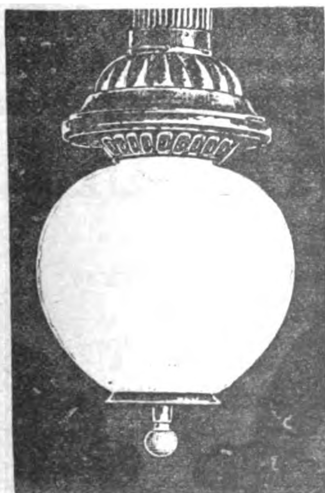
La force motrice sera demandée à deux usines qui élève-

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



et de tout repos

A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

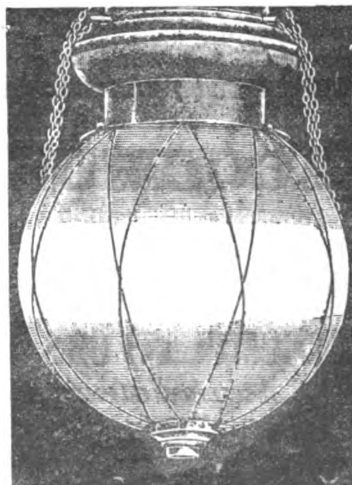
Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif garanties au moyen d'une paire de crayons. 100 volts, par une lampe de 4 ampères.

Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours
AVEC ombre.



GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE
L'ACCUMULATEUR TUDOR
SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques { **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

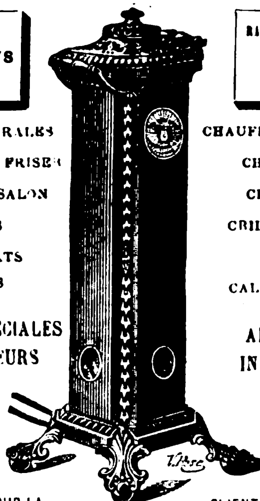
ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE
Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*

Ancienne Maison GODIN
SOCIÉTÉ DU FAMILISTÈRE DE GUISE
DEQUENNE & Cie
A GUISE (AISNE)

CHAUFFAGE ET CUISINE
A L'ÉLECTRICITÉ
BREVETÉS S. G. D. G.
seuls concessionnaires pour la France et la Belgique
des procédés brevetés : CROMPTON et Cie.

CHAUFFAGE DES TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

RADIATEURS & RÉSISTANCES SUR TOUTES FORMES ET DIMENSIONS



CHAUFFEUSES MURALES
CHAUFFE-FERS A FRISER
RADIATEURS DE SALON
CUISINIÈRES
CHAUFFE-PLATS
BOUILLOIRES

RÉSISTANCES SPÉCIALES POUR LES MOTEURS DE TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

CHAUFFEUSES APPLIQUES
CHAUFFERETTES
CHAUFFE-PIEDS
GRILS-COTTELETTES
RÉCHAUDS
CALORIFÈRES, ETC.

APPLICATIONS INDUSTRIELLES DU CHAUFFAGE A L'ÉLECTRICITÉ

Modèles déposés.

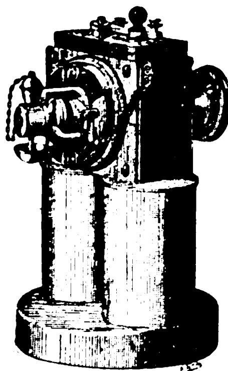
REPRÉSENTANT POUR LA CLIENTÈLE D'ÉLECTRICIENS
E.-H. CADIOT & Cie, électriciens, 12, rue Saint-Georges, PARIS

MICA
ET
FIBRE

Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge.
TÉLÉPHONE N° 14780
TÉLÉGRAMMES CESPIR-PARIS

FAIENCE
ET
PORCELAINE

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
Procédés W.-A. BŒSE, brevetés S. G. D. G.
SUPPRESSION DU SUPPORT DE LA MATIÈRE ACTIVE
GRANDE CAPACITÉ — LONGUE DURÉE
ACCUMULATEURS TRANSPORTABLES — ÉCLAIRAGE DES TRAINS
Accumulateurs pour allumage des moteurs de voitures automobiles.

ALFRED DININ (E. C. P.)
Usine et Bureaux : 152, quai Jemmapes, Paris.
TÉLÉPHONE 417-51

Digitized by Google

ront les eaux de l'Arve à une hauteur de quatre-vingts mètres. Chaque usine produira environ 2.000 chevaux, soit une puissance totale de 4 000 chevaux.

Il n'y aura pas besoin de crémaillère, bien que les pentes du tracé dépassent en plusieurs points 10 0/0.

Le parcours aura une longueur de 19.800 mètres.

Le spectacle que l'on aura pendant la traversée sera des plus pittoresques, sans que la sécurité des voyageurs cesse d'être absolue.

Vals-les-bains (Ardèche). — Les populations intéressées ont appris avec plaisir que M. le Président de la République avait enfin signé, sur le rapport de M. le ministre des travaux publics, le décret déclarant d'utilité publique la construction d'un tramway à traction électrique reliant Vals-les-Bains à la gare d'Aubenas-Ville. La ligne partira de la place du pont de Vals, suivra la route départementale n° 1 jusqu'à Labégude où elle empruntera la route nationale n° 104 jusqu'à Aubenas. A son arrivée dans cette ville la ligne suivra le faubourg Gambetta, la place de la Rotonde, le faubourg de Vernon, la place du Champ-de-Mars et arrivera par le faubourg Jean-Mathon à la gare P.-L.-M. où elle aura son point terminus. La voie sera d'un mètre de largeur. Le tramway devra desservir tous les trains arrivant ou partant des gares de Labégude et d'Aubenas-ville. Entre Vals et Aubenas, le nombre des trains du tramway est fixe au minimum de six dans chaque sens. Le prix de transport aller et retour, en 2e classe, entre Aubenas et Vals ne pourra dépasser la somme de 50 centimes par voyageur. Des haltes et stations seront établies, à Vals : place du Pont, place de la Mairie, pont du Voltour et établissement thermal ; à Labégude : pont sur l'Ardèche (rive droite), mairie et gare P.-L.-M. ; à Aubenas : place de l'Airette, place du Champ-de-Mars et gare P.-L.-M. (Aubenas-Ville). Les travaux devront commencer dans un délai de deux mois à partir du jour de l'approbation du projet définitif qui devra être présenté dans un délai d'un mois à partir du jour de la signature du décret. Les travaux devront être menés de façon à ce que la ligne entière soit livrée à l'exploitation dans le délai maximum d'un an.

*
* *

L'éclairage du bois de Boulogne.

L'administration municipale étudie actuellement une proposition qui lui a été faite et qui a de grandes chances d'être adoptée. Le locataire d'un des grands restaurants du bois offre d'éclairer l'île du grand lac à l'électricité.

Un puissant réflecteur serait installé à la pointe nord de l'île et éclairerait le Rond-Royal et ses abords. Des foyers puissants seraient établis, l'un en face du Racing-Club, l'autre dans la perspective de la Muette, un troisième au sommet du charmant petit kiosque qu'avait fait construire l'Impératrice.

Impressions en tous genres

JOURNAUX — REVUES

CATALOGUES

LIVRES — AFFICHES

TRAVAUX DE VILLE

L. DE SOYE & FILS, IMPRIMEURS

18, rue des Fossés-Saint-Jacques.

PARIS (PRÈS LE PANTHÉON)

TÉLÉPHONE 806-44

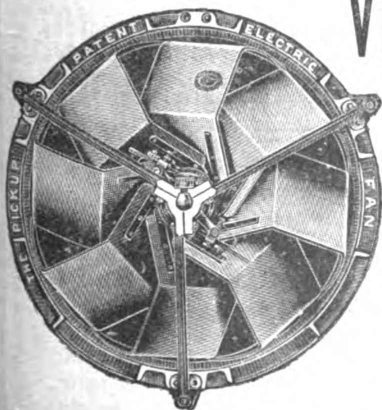
SPÉCIALITÉ DE

PROSPECTUS, CATALOGUES et PRIX-COURANTS

pour MM. les CONSTRUCTEURS

PRIX MODÉRÉS

Envoi de prix sur demande par retour du courrier.



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

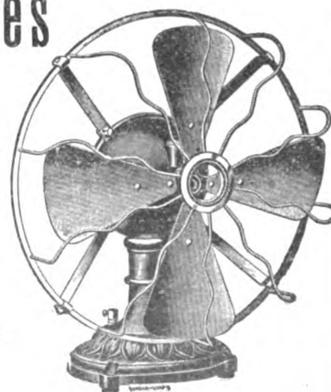
ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.



Digitized by Google

LE CARBONE

Société anonyme au capital de 400,000 fr.

Ancienne Maison LACOMBE et Cie

12 et 33, rue de Lorraine, Levallois-Perret, près Paris.

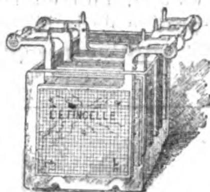
Charbons pour lampes à arc. Fixité. Durée.
Plaques et cylindres pour piles. Tous types et dimensions.
Plaques à tête en charbon Brevetées S. G. D. G. Contact inoxydable.
Plaques pour électrolyse. Composition spéciale.
Pile Lacombe Brevetée S. G. S. G. Utilisation complète du Manganèse.
Charbons pour microphones. Qualité supérieure.
Balais en charbons pour dynamos. Économie considérable.

DEMANDER LE CATALOGUE

L'ÉTINCELLE

Fabrique d'Accumulateurs Electriques

ÉCLAIRAGE — TRACTION



NAVIGATION — LABORATOIRES

Administration : **20-22, rue Vanderlinden**

A SCHARBEECK — BRUXELLES

POSTES TÉLÉPHONIQUES

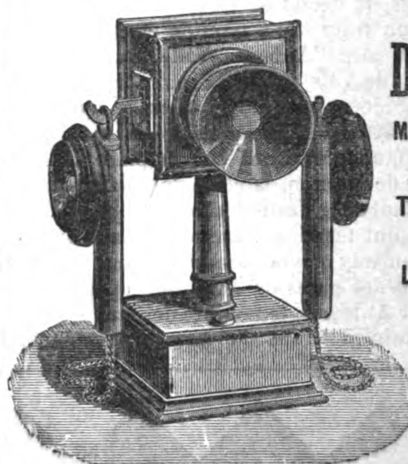
ADMIS PAR L'ADMINISTRATION SUR LES RÉSEAUX FRANÇAIS

LES NOUVEAUX GRAPHIT

MICRO-TÉLÉPHONES

INDÉRÉGLABLES

à grande distance



SYSTÈME

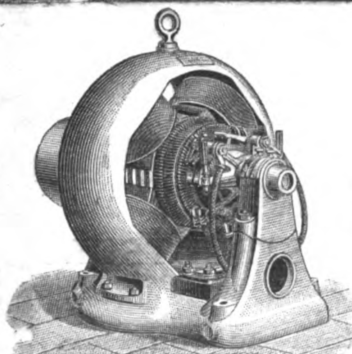
DECKERT

MODÈLE COMBINÉ, MURAL, TRANSPORTABLE ET POUR LIGNES PRIVÉES

CONSTRUCTEUR et le seul concessionnaire pour la France et l'Etranger

J. WICH

83, Rue Charlot, 83, Paris.



L. COUFFINHAL

CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

· St ÉTIENNE ·

DYNAMOS DE TOUTES PUISSANCES

· *LUMIÈRE · TRANSPORT D'ÉNERGIE · ÉLECTROLYSE* ·

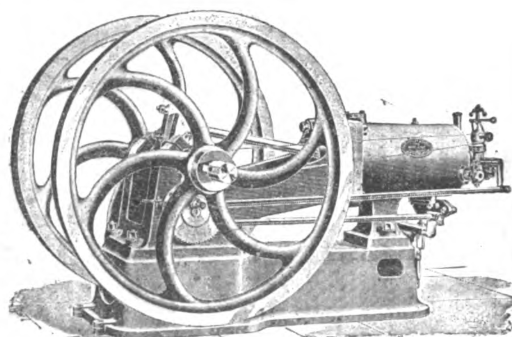
ÉLECTROMOTEURS POUR POMPES · TRAMWAYS ÉLECTRIQUES

MONTE-CHARGES, GRUES, PONTS ROULANTS, VENTILATEURS, ÉLECTRIQUES

Prix spéciaux aux électriciens et Stations Centrales

Catalogue sur Demande

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limited

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur demande.

Digitized by Google

Ce sera le premier pas fait vers cette amélioration que tous réclament : l'éclairage du Bois.

***

La place du Théâtre-Français sera, très prochainement, éclairée à l'électricité. Depuis quelques jours, le service municipal fait procéder aux travaux de canalisation nécessaires; ces travaux seront d'ailleurs de peu d'importance, car les câbles de l'usine électrique des Halles, qu'on utilisera pour l'éclairage de la place, suivent déjà une partie de la rue de Rivoli et toute l'avenue de l'Opéra.

Huit candélabres seront installés sur la place du Théâtre-Français et on tâchera d'utiliser autant que possible les refuges actuels, afin de ne pas entraver la circulation.

On voudrait aussi éclairer par des jets de lumière électrique les deux fontaines qui se trouvent à droite et à gauche de l'avenue de l'Opéra. Mais ceci n'est encore qu'un projet.

***

Chemins de fer départementaux des Pyrénées-Orientales.

Nous lisons dans le *Roussillon* de Perpignan :

Notre compatriote M. Toubert, conducteur des ponts et chaussées en congé, ingénieur de la *Société d'éclairage électrique de Bordeaux*, concessionnaire des chemins de fer départementaux, est chargé des études définitives des nouvelles lignes à construire.

Après avoir visité les diverses communes qui seront traversées par le chemin de fer électrique d'Olette à Bourg-Madame, et s'être entendu avec les municipalités, M. Toubert va s'occuper de la ligne d'Arles-sur-Tech à Prats-de-Mollò et Saint-Laurent de Cerdans et de celle de Thuir à Perpignan et le Barcarès.

Ces études seront menées avec la plus grande activité.

***

Ligne téléphonique.

Monluçon (Moulins). — Les instructions données par le sous-secrétaire d'Etat en vue de la prompte réalisation du réseau téléphonique ont été suivies à la lettre. Un ingénieur électricien du ministère du commerce est venu ces jours derniers à Montluçon et il a arrêté les devis définitifs pour la construction du réseau de Montluçon-Néris-Commentry-Moulins, et réseau Montluçon-Doyet. Ces devis ont été expédiés mercredi au sous-secrétariat des postes et des télégraphes. Aussitôt qu'ils auront reçu l'approbation ministérielle on entrera dans la période d'exécution.

Une réunion du comité des souscripteurs aura lieu dimanche prochain. Cette réunion a pour objet de saisir officiellement les membres du comité de la lettre du sous-secrétaire des postes et télégraphes.

LIVRES NOUVELLEMENT PUBLIÉS

GASSEND (A.). — *Sur la radiographie à l'aide des rayons X.* Brochure in-8°, 6 pages. (Marseille, imp. Barlatier.)

LAHARPE (C. de). — *Notes et formules de l'ingénieur, du constructeur-mécanicien, du métallurgiste et de l'électricien.* 11e édition. Un vol. in-16, XVI 1312 pages et 1000 figures. (Paris, Bernard et Ce.)

ARMAGNAT (H.). — *Instruments et méthodes de mesures électriques industrielles.* Un vol. in-8° de 588 pages avec 175 figures. Prix cartonné 12 fr. (Paris, G. Carré et Naud.)

GODFERNAUX (Raymond). — *La Traction mécanique des tramways.* Etude des différents systèmes, comparaison et prix de revient. Un vol. grand in-8° avec 182 figures. Prix relié : 20 fr. (Baudry et Ce.)

BECKER (H.). — *Manuel d'Electrochimie et d'Electrométallurgie.* Un vol. in-8°, 520 pages avec 141 figures et 2 planches. Prix broché : 10 fr. (Paris, J. Fritsch.)

TOMMASI (D.). — *Formulaire physico-chimique*, recueil de tables, formules et renseignements pratiques. Un vol. in-18 de 500 pages. Prix cartonné : 6 fr. (Paris, J. Fritsch.)

RENARD (E.). — *Les Télégraphes et le téléphone dans le département du Gard* (1821-1896). In-8°, 100 pages et carte. (Nîmes, librairie Blanc-Ménard.)

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
MARQUE DÉPOSÉE J.H
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC
SOUPLE ET DURCI
TISSUS ET VÊTEMENTS IMPERMÉABLES
GUTTA-PERCHA
CONSTRUCTION DE
CABLES, FILS ET APPAREILS
TÉLÉGRAPHIQUES
97, Boul. Sébastopol
PARIS
THE INDIA RUBBER, GUTTA-PERCHA & TELEGRAPH WORKS Co (LIMITED)
USINES :
PERSAN-BEAUMONT (Seine-et-Oise)
SILVERTOWN (Angleterre)
Médailles d'Or aux Expositions de Paris, 1878-1881
Envoi franco, sur demande de Tarifs, comprenant tous les articles de notre fabrication.

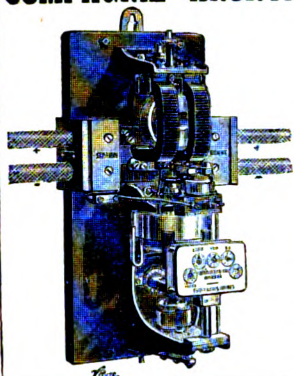
Digitized by Google

COMPAGNIE ANONYME CONTINENTALE pour la fabrication des Compteurs à Gaz et autres Appareils

CI-DEVANT

J. BRUNT ET Cie

9, Rue Pétrelle, PARIS



COMPTEUR D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE, Système L. BRILLIÉ

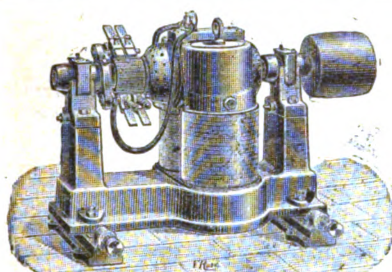
Pour Courants continus et alternatifs

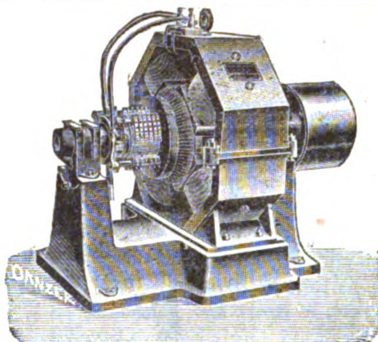
LECTURE DIRECTE ET FACILE

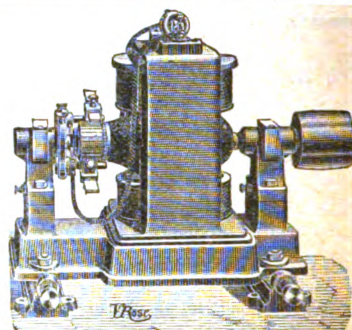
Repos absolu de toutes les pièces du Compteur lorsque la consommation est nulle. — **Départ** du moteur aussi **sûr** pour les faibles que pour les grands débits. — **Influence** de la température nulle.

SENSIBILITÉ EXTRÊME : tous les compteurs enregistrant 1/1000 de leur charge. — DÉPENSE TRÈS FAIBLE pour son fonctionnement.

PROPORTIONNALITÉ ABSOLUE SUR TOUTE L'ÉCHELLE







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

Société anonyme au capital de 1 000 000 fr.

11, avenue Trudaine, Paris.

COMPAGNIE ELECTRO MECANIQUE

FOURNISSEUR

DES MINISTÈRES DE LA GUERRE, DE LA MARINE, DU COMMERCE, DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES, DE LA VILLE DE PARIS, ETC.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE système C. E. L. BROWN

POUR COURANT CONTINU ET COURANTS ALTERNATIFS

Ascenseurs, Monte-charges, Grues, Ponts roulants, Treuils.

ENTREPRISE GÉNÉRALE D'INSTALLATIONS

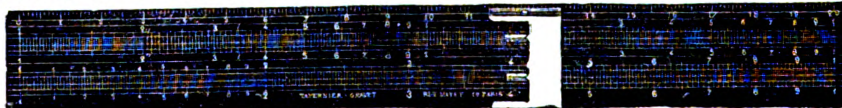
Pour Usines, Ateliers, STATIONS CENTRALES, Châteaux, etc.

TRANSPORT DE FORCE · ECLAIRAGE

3 Médailles d'or 1878-1889 et 1892. Médaille de bronze 1844. Médailles d'argent 1855-1867-1868. Diplôme d'honneur, Paris, 1890.

RÈGLES A CALCUL, SERVANT A COMPTER INSTANTANÉMENT

RÈGLES PLAQUÉES CELLULOÏD POUR LECTURE A LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE



TÉLOMÈTRE DE BATTERIE ET DE POCHE DU COLONEL GOULIER

TAVERNIER-GRAVET

INSTRUMENTS DE MATHÉMATIQUES

FABRIQUE DE RÈGLES A CALCUL FONDÉE EN 1820

PARIS, 19, rue Mayet; ci-devant, 39, rue de Babylone.

RICHARD CH. HELLER

18, Cité Trévise, Paris.

APPAREILLAGE GÉNÉRAL

et fournitures pour l'électricité.

Digitized by Google



Boite aux Lettres

Dans le but d'être agréable à ses lecteurs, l'Administration de l'Electricien *a organisé, sous la direction de son comité de rédaction, un bureau de renseignements techniques. Il sera répondu par la* **boîte aux lettres**, *ou directement, à toute demande adressée à la rédaction.*

L'échéance du 31 décembre étant la plus chargée de l'année, nous serions reconnaissants à tous nos abonnés dont l'abonnement se termine fin décembre, de nous faire parvenir le montant de leur renouvellement pour 1898, avant la fin de l'année, afin de faciliter le travail de l'administration.

Une quittance, pour une même durée que l'abonnement précédent, sera, à Paris et dans les départements, présentée dans le courant de janvier aux abonnés qui, préférant ce mode de recouvrement, n'auront pas, avant le 5 janvier, renouvelé ou donné ordre contraire.

R. L. — Nous avons reçu votre renouvellement et nous allons vous répondre directement dès que les renseignements nécessaires nous seront parvenus.

Abonné 387. — La série de ces notes sera continuée prochainement, probablement dans le courant de janvier.

L. P. — Nous donnerons tous les renseignements utiles relatifs à l'Exposition dès qu'ils seront publiés.

D. D. — Il serait nécessaire de nous envoyer un croquis détaillé de l'installation.

Gazette de l'Électricien

ÉCHOS ET NOUVELLES

Tramways

Projet de tramways de la rue Balagny au bois de Boulogne et au pont de Neuilly par la porte Pouchet. — Prolongement dans Paris jusqu'à l'avenue Parmentier. — Demande en concession de MM. Bonnet, Duvaud et Sincholle.

MM. Bonnet, Duvaud et Sincholle ont soumis à la Préfecture de la Seine un avant-projet en vue d'obtenir la concession d'une ligne de tramways à traction électrique à établir entre la rue Balagny à Paris, et la porte des Sablons, à Neuilly, d'une part, et le pont de Neuilly, d'autre part.

Cette ligne partirait, dans Paris, du carrefour formé par la rue Balagny et l'avenue de Saint-Ouen; elle emprunterait les rues de la Jonquière et Pouchet; elle sortirait de Paris par la porte Pouchet; elle suivrait dans Clichy, la route départementale n° 10, le boulevard de Lorraine, la rue du Bois (chemin de grande communication n° 7); elle emprunterait, dans Levallois, les rues Gravel et de Dresde; puis, dans Neuilly, le boulevard Inkermann, le boulevard d'Argenson, la rue du Château et l'avenue de Neuilly (route nationale n° 13) jusqu'au pont de Neuilly; un embranchement partirait du boulevard Inkermann, dans Neuilly, pour aboutir à la porte du bois de Boulogne, dite porte des Sablons, en suivant l'avenue d'Orléans et l'avenue des Sablons.

Les ingénieurs du contrôle, chargés d'étudier l'avant-projet de MM. Bonnet, Duvaud et Sincholle, estiment que la ligne dont ils demandent la concession rendrait de réels services en reliant entre elles les communes de Neuilly, de Levallois-Perret et de Clichy.

Les ingénieurs ajoutent que la ligne rendrait encore plus de services si elle était prolongée, à l'intérieur de Paris, jusqu'à l'avenue Parmentier, et même jusqu'au carrefour de la Villette, conformément à un projet antérieur présenté par les mêmes demandeurs, et qui est soumis en ce moment à l'examen du service municipal de Paris.

MM. Bonnet, Duvaud et Sincholle, sachant l'intérêt qu'attache le Conseil général à la création de lignes de tramways de pénétration, sont demandeurs en concession d'une ligne de tramways Neuilly-Levallois-Clichy-rue Balagny-avenue Parmentier.

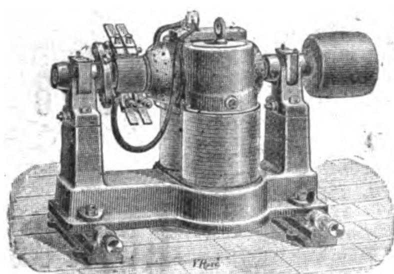
Le Conseil général est appelé à donner son avis.

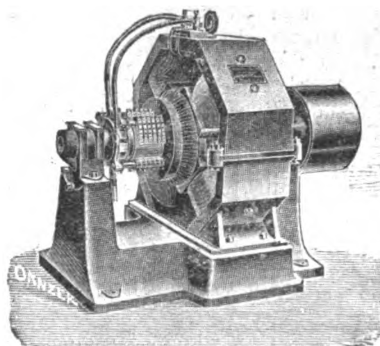
Les lettres et communications relatives à la Rédaction de **l'Électricien** *doivent être adressées à M. J.-A. Montpellier, rédacteur en chef,* **12**, *rue des Rochers, à Clamart (Seine). — La Rédaction accueille également les faits intéressants que ses lecteurs veulent bien lui signaler.*

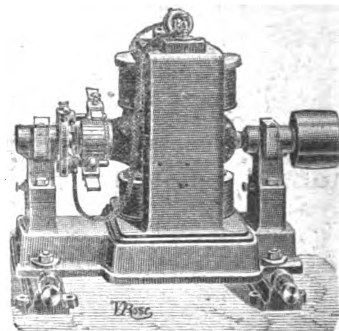
Tout ce qui concerne le service du journal (abonnements, réclamations, changements d'adresse, annonces, etc.), doit être adressé à M. L. De Soye, administrateur, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques.* (Téléphone n° **806.44.**)

M. J.-A. Montpellier reçoit, aux bureaux du journal, **18**, *rue des Fossés-Saint-Jacques, toutes les communications verbales le mercredi de* **4** *à* **6** *heures.*

Digitized by Google







Dynamos et moteurs électriques de modèles variés et de 5 kgm. à 100 ch.

JACQUET FRÈRES, à *VERNON (Eure)*

SOCIÉTÉ D'EXPLOITATION DES CABLES ÉLECTRIQUES

SYSTÈME BERTHOUD, BOREL & Cie

Usine à Lyon : 11, rue Chemin du Pré-Gaudry.

CABLES ÉLECTRIQUES

SOUS PLOMB POUR BASSES ET HAUTES TENSIONS

TRANSPORT DE FORCE — LUMIÈRE — TÉLEGRAPHIE

Fournisseurs : du Secteur des Champs-Élysées de Paris et de la Société des Forces motrices du Rhône (Lyon) et des villes de Genève, Zurich, Naples, Cologne, Monaco, etc., etc.

ACCUMULATEURS JULIEN

Diplômes d'honneur aux expositions internationales

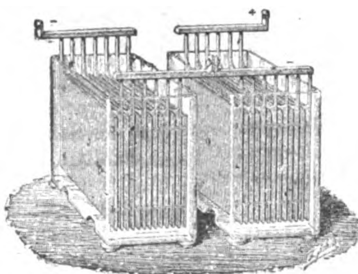
ANVERS 1885, PARIS 1886, BRUXELLES 1888

SEULE MÉDAILLE D'OR, PARIS 1889

la plus haute récompense pour les accumulateurs.

EXPOSITION UNIVERSELLE D'ANVERS 1894

GRAND PRIX



SUPPORT INOXYDABLE
GRANDE CAPACITÉ

USINE A CREIL (OISE)

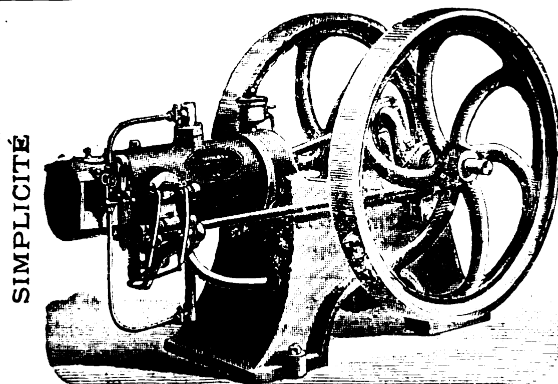
BUREAU

15, rue du Bac. — PARIS

H. MEYNIER

Agent commercial.

SIMPLICITÉ



SOLIDITÉ

RÉGULARITÉ — ÉCONOMIE

MOTEURS A GAZ ET A PÉ

Système MIDLAND

TYPE SPÉCIAL POUR ACTIONNER LES DYNAMOS

JOHN TAYLOR and SONS Limite

32, boulevard Magenta, Paris.

Envoi franco du Catalogue sur deman

Digitized by Google

*
* *

Réseau téléphonique Blois-Amboise.

Par une lettre en date du 20 octobre 1897 M. le directeur des postes et télégraphes de Maine-et-Loire demande à la Chambre de commerce de Saumur de vouloir bien se mettre en rapport avec les villes d'Amboise, de Tours, d'Angers, en vue de la constitution d'un circuit téléphonique Blois-Amboise.

Approximativement les dépenses à engager s'élèveraient à 15.500 francs environ, et il n'y aurait pour les prêteurs que la perte d'intérêts des sommes avancées jusqu'au remboursement, lequel s'effectuerait au fur et à mesure de l'encaissement des produits.

La Chambre de commerce décide de réserver sa réponse et d'ouvrir une enquête afin d'établir si les relations commerciales entre Saumur et les villes de Blois et d'Amboise sont suffisamment importantes pour motiver le sacrifice pécuniaire demandé.

En conséquence MM. les commerçants qui reconnaîtraient l'utilité de relations téléphoniques avec Blois et Amboise sont priés de faire part de leurs observations à l'un des membres de la Chambre de commerce avant le 25 courant.

*
* *

La traction et l'éclairage électriques en France.

DINARD (Ille-et-Vilaine). — Nous avons de bonnes nouvelles du projet de tramway de Dinard à Saint-Lunaire et Saint-Briac. Quelqu'un de bien informé nous affirme que le nouveau préfet y est très favorable et qu'il fera tout son possible pour le faire aboutir. Ce ne serait plus qu'une affaire de quelques mois. Toutes les études sont terminées, les fonds trouvés, et la Société à peu près définitivement constituée.

GUÉRET (Creuse). — M. Lacote, conseiller d'arrondissement du canton du Grand-Bourg, auteur d'un projet de tramways électriques devant desservir le département de la Creuse, était dernièrement à Guéret où, en présence de deux ingénieurs, il a examiné sur place les lignes à suivre.

Voici, dans ses grandes lignes, l'installation de ces tramways.

Une force hydraulique considérable, fournie par une chute d'eau des environs de Saint-Etienne de Fursac, donnerait seule le courant électrique nécessaire.

Le point de départ de la ligne serait Saint-Etienne de Fursac, et Guéret le point terminus, par la Souterraine, le Grand-Bourg, le Trois-et-Demi, Saint-Vaury et Guéret.

Cette station serait installée route de la Souterraine, à l'entrée de Guéret, et une autre, place Bonnyaud.

Le tramway desservirait, de la place Bonnyaud à la gare, par le faubourg de l'Étang, la route de Moulins et l'avenue de la Gare.

LIMOGES (Haute-Vienne). — M. Gotteron a reçu de M. le Ministre des travaux publics la lettre suivante :

« Paris, le 30 novembre 1897.

« Monsieur le député et cher collègue,

« Vous avez bien voulu appeler mon attention sur l'intérêt que vous attachez à la prompte mise à l'enquête du projet présenté en vue de l'établissement d'une ligne de tramway à traction électrique, de Limoges à Aixe, dont la concession est demandée à l'Etat par le département, avec faculté de rétrocession à MM. Laroudie et Rougerie.

« Ainsi que vous l'a fait connaître M. le préfet de la Haute-Vienne, l'avant-projet en question a été transmis à mon administration dans les premiers jours du mois courant. Je l'ai communiqué aussitôt à M. l'inspecteur général de la division pour examen. Vous pouvez être assuré que, dès que son rapport aura été fourni et que le conseil général des ponts et chaussées en aura délibéré, une décision interviendra, sur le projet auquel vous vous intéressez.

« Agréez, Monsieur le député, l'assurance de ma haute considération et de mes meilleurs sentiments.

« *Le ministre des travaux publics.*
« TURREL. »

LURE (Haute-Saône) — *Eclairage électrique des casernes.* — Le service du génie installe l'éclairage électrique dans toutes les nouvelles casernes qu'il construit. Le dernier numéro de la *Revue du génie* donne le détail des installations qui ont été exécutées dans une caserne de cavalerie à Lure et dans une caserne d'artillerie à Héricourt. Nous en extrayons les renseignements principaux ci-après :

Pour le quartier de cavalerie, les études préliminaires avaient fait reconnaître que l'installation électrique exigerait une dépense de premier établissement de 35 000 fr. environ et une dépense annuelle de 9 760 francs avec amortissement, alors que, pour l'éclairage au gaz de même intensité, ces chiffres devenaient respectivement 7000 et 18 200 francs.

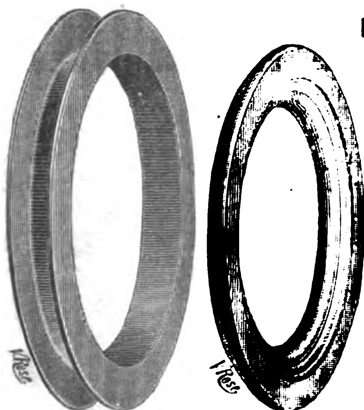
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE L'AMBROÏNE

CAPITAL 600 000 FR.

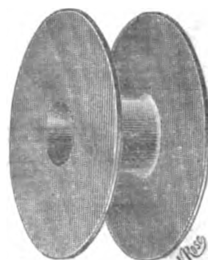
Usines : Ivry-Port, rue du Bac. — Siège social : Paris, 5, rue Boudreau (*Opéra*).
TÉLÉPHONE 809.57. *TÉLÉPHONE 225.84.*

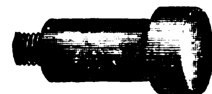
MATIÈRE ISOLANTE POUR L'ÉLECTRICITÉ

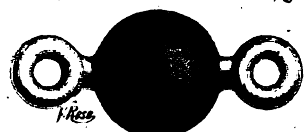
RÉSISTANT A L'HUMIDITÉ ET AUX HAUTES TEMPÉRATURES



QUALITÉS SPÉCIALES
RÉSISTANT AUX
ACIDES, AUX ALCALIS
(*Bacs, accessoires d'accumulateurs, etc.*)







PIÈCES MOULÉES en tous genres et pour toutes applications électriques.

Échantillons et résultats d'essai franco sur demande.

CORPS ISOLANTS pour tramways électriques, etc., etc.

Digitized by Google

Rubans, Barres, Bandes de tous profils, Coins pour collecteurs.

CABLES ET FILS NUS & ISOLÉS

En tous genres pour lumière, transport de force, télégraphie, téléphonie, sonneries, machines et appareils électriques, etc.
Câbles sous-marins et sous-fluviaux.
Câbles téléphoniques isolés à la gutta ou au papier
Câbles souterrains isolés au caoutchouc ou au jute sous plomb et armés.
Fils de Maillechort pour résistances et fils fusibles pour coupe-circuits.
Caoutchouc industriel, ébonite et gutta-percha, etc.

E. C. GRAMMONT

PONT-DE-CHÉRUY (Isère).

AFFINAGE, LAMINAGE ET TRÉFILERIE DU CUIVRE ET AUTRES MÉTAUX

FOURNISSEUR

des Ministères de la Guerre, de la Marine, du Commerce, de l'Industrie, de la Direction générale des Postes et Télégraphes, des Compagnies de Chemins de fer, des Constructions navales et des grands établissements industriels et financiers.

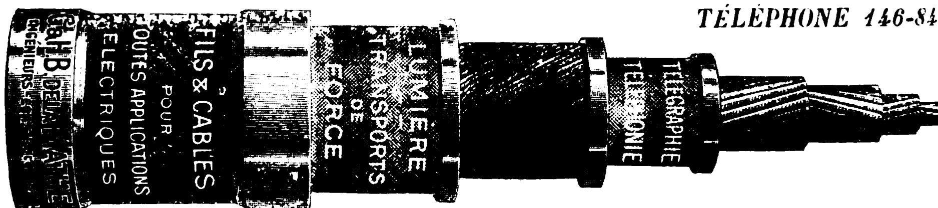
CONSTRUCTION
DE DYNAMOS ET TRANSFORMATEURS
Système MORDEY VICTORIA pour lignes à haute tension, courants alternatifs
Dynamos, système « Grammont » courant continu. **Canalisations électriques. Tramways électriques**
USINES : Pont-de-Chéruy, Belmont-Chavanoz (Isère). Saint-Tropez (Var).
BUREAUX ET DÉPOTS :
BUREAU PRINCIPAL : Pont-de-Chéruy.
LYON : 19 Quai de Retz.
PARIS : 10, rue Taitbout.
MARSEILLE : 2, Palais de la Bourse.
BORDEAUX : 1, rue Esprit-des-Lois.

La puissante organisation de la maison E.-C. GRAMMONT permet de livrer rapidement toute commande quelle qu'en soit l'importance.

CABLES ÉLECTRIQUES

MAISONS :
LYON
ET
BORDEAUX

TÉLÉPHONE 146-84



G. & H.-B. de la MATHE. Dépôt : 81, rue Réaumur, Paris.

Usines et bureaux à Gravelle, Saint-Maurice (Seine).

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE

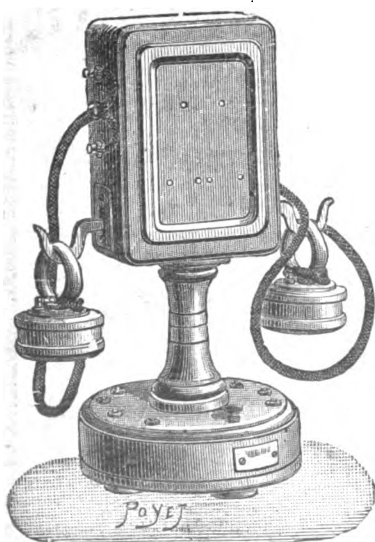
L'ACCUMULATEUR TUDOR

SOCIÉTÉ ANONYME, CAPITAL UN MILLION

Siège social : **19, rue de Rocroy, Paris.**
Usines : **39 et 41, route d'Arras, Lille.**
Bureaux techniques : **11, rue Alsace-Lorraine, Rouen.**
106, rue de l'Hôtel-de-Ville, Lyon.

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE

Tudor-Paris *Tudor-Lille* *Tudor-Rouen* *Tudor-Lyon*



LOUIS DIGEON & Cie

Ancienne Société DE BRANVILLE et Cie

25, rue de la Montagne-Sainte-Geneviève, PARIS

POSTES TÉLÉPHONIQUES & MICROTÉLÉPHONIQUES

APPAREILS DE BUREAUX CENTRAUX

TRANSMETTEURS

ET RÉCEPTEURS D'APPEL MAGNÉTO-ÉLECTRIQUES

SONNERIES

PILES A OXYDE DE CUIVRE

GALVANOMÈTRES HAUTE SENSIBILITÉ
(*Modèle d'Arsonval*)

MÉDAILLE D'OR
Exposition universelle, Paris 1889. — Exposition d'Edimbourg, 1890.
MÉDAILLE D'ARGENT
Exposition internationale d'électricité, Paris 1881. — Bordeaux, 1882. — Exposit. univers., Paris 1889.

Digitized by Google

Par suite d'additions ultérieures, les dépenses de premier établissement se sont élevées à un peu plus de 55 000 francs. Dans l'installation première, on n'avait admis que des lampes à incandescence; on a employé avantageusement des lampes à arc dans les installations complémentaires. Le prix moyen de la lampe-heure de huit bougies a été de 0 fr. 01 de 1892 à 1896.

La machinerie est disposée de façon à se passer d'un service de nuit. Le service est assuré par quatre dragons du régiment, un électricien et trois chauffeurs-mécaniciens : l'électricien, de service en permanence, n'assiste qu'aux exercices à pied du matin; les chauffeurs-mécaniciens alternent de façon que chacun d'eux reste complètement à l'escadron une semaine sur trois; aucun d'eux n'est rétribué.

Pour le quartier d'artillerie, les dépenses de premier établissement et les dépenses annuelles avec amortissement devaient, d'après les études préléminaires, s'élever respectivement à 46 000 et 11 164 francs pour l'éclairage électrique; à 12 000 et 14 970 francs pour l'éclairage au gaz, à 4500 et 20 050 francs pour l'éclairage à l'huile. Les dépenses de premier établissement se sont élevées réellement à 50 752 francs. Le prix de la lampe heure de 8 bougies a été fixée à 0 fr. 017. Les allocations destinées à couvrir les dépenses du fonctionnement de l'éclairage sont les suivantes : intendance, 2448 francs; masse de chauffage, 3716 francs; écoles, 104 francs environ; ordinaires, 2240 francs environ.

Les lampes sont à incandescence. Le service est assuré par des canonniers sous la surveillance d'un lieutenant connaissant parfaitement tous les détails de l'installation et pouvant guider les canonnuniers électriciens pour la manœuvre des appareils et la conduite de la chaudière et du moteur; deux canonniers reçoivent une indemnité journalière de 0 fr. 50 chacun. La surveillance constante d'un officier à la fois mécanicien et électricien a donné d'excellents résultats pour le bon entretien des appareils.

Morez (Jura). — La question d'amener à Morez l'énergie électrique pour être employée comme force motrice est bien d'actualité en ce moment où patrons et ouvriers voient avec désespoir la Bienne à sec.

M. Nicolot s'est assuré la chute des Planches pour réaliser ce problème et il espère pouvoir obtenir ce résultat dès l'année prochaine, grâce au bienveillant appui de la municipalité morézienne.

Dès le début, les forces louées pourront être concédées de 1/4 le cheval à 20 chevaux pour chaque usine.

Les abonnements seront de deux natures :

1° Les abonnements à l'année pour petite ou grande industrie depuis 1/4 de cheval;

2° Les abonnements au compteur.

Dans cette catégorie entrent :

a) L'industriel qui n'est pas sûr d'avoir du travail à l'année et qui désire ne pas payer une force devenue inutile en temps de chômage.

b) Et celui qui, ayant déjà une force motrice ou autre, désire se prémunir en cas de basses eaux, gelées ou de toute autre cause pouvant suspendre ou diminuer la force dont il a besoin.

Rosendael (Nord). — La Commission départementale du Nord, réunie mercredi à la Préfecture, a émis un avis favorable au projet de création d'un tramway à Rosendaël.

Elle a refusé son approbation à la demande de la Compagnie des tramways de Valenciennes tendant à substituer aux arrêts fixes les arrêts à toute réqnisition des voyageurs.

Rouen (Seine-Inférieure). — Une pétition signée par quelques habitants de la rue du Nord et de la rampe Beauvoisine demande que les travaux de pose des rails des tramways électriques du deuxième réseau, en construction actuellement, soient interrompus jusqu'à l'enquête officielle à cause des objections que certains habitants ont l'intention de faire au tracé de la ligne qui doit passer Rampe Beauvoisine et rue du Nord pour remonter la rue Bihorel.

On demande même que le tracé soit reporté par la rue d'Ernemont et la rue Jouvenet, et même qu'il soit transféré sur la route de Neufchatel pour monter à Boisguillaume.

Une contre-pétition déjà revêtue de plus de trois cents signatures de personnes habitant rue Bihorel et les rues adjacentes va être déposée incessamment à l'Administration municipale, demandant qu'on n'abandonne pas ce tracé par la rue Bihorel qui dessert la partie la plus habitée, la plus populeuse de tout ce quartier.

Malgré les bruits de fusion entre les deux Compagnies de tramways, bruits qui commencent à circuler de nouveau, les intéressés espèrent que l'Administration et le Conseil municipal tiendront la main à l'exécution des traités qui ont été signés et votés. On a tendance à revenir trop facilement, selon les circonstances, sur des faits acquis et sur des conventions qui devraient être immuables.

Sables d'Olonne (Vendée). — La semaine dernière, M. Caillaud, le grand entrepreneur de tramways électriques, était aux Sables pour l'étude du tramway qu'il se propose d'établir pour la saison prochaine.

Saint-Gengoux-le-National (Saône-et-Loire). — Nous apprenons avec plaisir que le traité d'éclairage électrique conclu entre M. Taton, électricien à Bourg, et la ville de Saint-Gengoux-le-National, vient d'être approuvé par M. le Préfet de Saône-et-Loire. Nous espérons que le concessionnaire va se mettre promptement à l'œuvre et

(Voir la suite page XVII.)

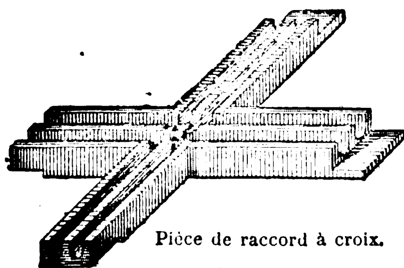
Médaille d'Argent, d'Or et Diplome d'honneur, aux expositions universelles de Paris 1889, Lyon 1994 et Bordeaux 1895

TUYAUX FLAMANDS

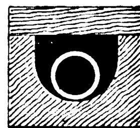
EN BOIS DE PIN, INJECTÉS AU SULFATE DE CUIVRE OU A LA CRÉOSOTE

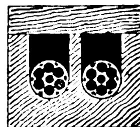
Fabriqués à la forêt du Flamand, près Lesparre (Gironde). Syst. brev. s. g. d. g.

Adopté par la ville de Paris, par les principales Sociétés de Gaz et d'Électricité de France et de l'Etranger, et par l'Administration des Postes et Télégraphes.



Pièce de raccord à croix.





ÉLECTRICITÉ — GAZ — EAU — DRAINAGE

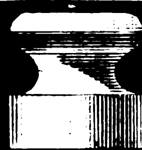
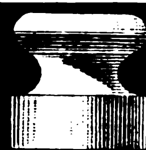
Fourreaux protecteurs des conduites et des câbles souterrains.
Diamètres intérieurs et nombre des rainures, suivant demande.

SOCIÉTÉ ANONYME DE LA FORÊT DU FLAMAND

BORDEAUX. — 9, rue des Tanneries, 9. — BORDEAUX

Echantillons et prix courants sur demande.

MAILLECHORT, NICKELINE & ARGENTAN
En Fil & Plané, pour la construction des résistances électriques F.-A. LANGE 1, Boul. Voltaire, PARIS


PORCELAINE POUR L'ÉLECTRICITÉ
POULIES, ISOLATEURS, FERRURES
PARVILLÉE FRÈRES & Cie
PARIS, 29, RUE GAUTHEY. — TÉLÉPHONE


MOTEUR GROB
A PETROLE & A GAZ
Cie des MOTEURS UNIVERSELS
Rue Lafayette, 56
PARIS

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES
FAURE
SELLON
VOLCKMAR
VALLS & Cie CONSTRUCTEURS
44 Rue Taitbout 44. PARIS

L. FRANÇOIS, A. GRELLOU & Cie
43, RUE DES ENTREPRENEURS, 43
PARIS-GRENELLE
MANUFACTURE GÉNÉRALE DE
CAOUTCHOUC ET GUTTA-PERCHA
CABLES ET FILS ÉLECTRIQUES
LUMIÈRE — SONNERIE — TÉLÉPHONIE, etc.
Vêtements imperméables

BACS EN VERRE
POUR ACCUMULATEURS
EN CRISTAL CLAIR
AVEC OU SANS TASSEAUX
TUBES EN VERRE ET ISOLATEURS
VASES POUR PILES A GRAND DÉBIT
Fournisseur des principales usines électriques françaises et étrangères.
S. REICH & Co
Paris, Rue Paradis, 48, Paris.
Imp., roy., privil., fabricants de cristalleries d'Autriche.

H. MEYNIER
15, rue du Bac — PARIS
Licence des brevets F. CARRÉ pour l'éclairage domestique par la PILE AU SULFATE DE CUIVRE.
Éclairage des voitures, tramways, canots, etc.
Médaille d'or à l'Exposition Universelle de Paris, 1889.

MICA
BRUT ET DÉCOUPÉ
G. DE WILDE ET Cie
1, place du Louvre, 1
PARIS

Digitized by Google

que bientôt nous aurons la lumière en ville et chez les particuliers.

Saint-Geniez (Aveyron). — La société pour l'éclairage électrique de la ville de Saint-Geniez, constituée au début avec un capital d'environ 80,000 francs, promet un bel avenir et de grands avantages.

Les constructions et matériel existants représentent un capital de 40,000 francs, l'émission pour l'achat et l'installation de l'appareillage électrique ou mécanique fournira 40,000.

L'installation comprendra un minimum de 350 lampes d'une intensité de 16 bougies.

Plus tard, suivant les besoins, par l'accouplement des moteurs déjà existants dans l'usine centrale du Moulin de la ville, l'énergie électrique pourra alimenter jusqu'à 500 lampes.

M. E. Cayzac s'est déjà assuré pour la première année un abonnement de 100 à 150 lampes, qui, à 36 francs, donnent déjà un revenu brut de 5400 francs.

Dans cette somme, ne sont pas compris les 1500 francs paiement de l'éclairage municipal, réservés pour garantir dès la première année le revenu de l'émission, c'est-à-dire de 40 000 francs.

Si l'on ajoute le bénéfice de la prime dont jouiront les actionnaires usant de la lumière, les revenus assurés aux uns pourra monter successivement de 4 à 10 0/0 et pour les seconds jusqu'à 20 0/0.

Dès que l'installation de l'usine électrique pour l'éclairage sera terminée, la construction d'une ligne avec tramway à traction électrique sera mise à l'étude.

Les renseignements déjà recueillis permettent de préjuger la prompte formation d'une seconde société où seront intéressés les souscripteurs de l'émission pour l'éclairage et, par suite, la prompte construction du chemin de fer électrique de Saint-Geniez à Campagnac.

Le jour de l'émission, pour simples promesses de souscriptions, est fixé au dimanche 28 novembre 1897 au siège de la future société, au Moulin de la Ville et chez M. J. Serpentié, agent de change à Saint-Geniez.

Saint-Nazaire (Loire-Inférieure). — M. de Brancion, rétrocessionnaire d'un projet de lignes de tramways à établir entre Saint-Joachim, Penhouët, Saint-Nazaire, Ville-ès-Martin et Pornichet, vient, par acte d'huissier en date du 1er décembre, de notifier la constitution de sa société en nom collectif à l'administration municipale de Saint-Nazaire.

La société en nom collectif a été formée pour se substituer aux droits et obligations de M. Brancion dans les conventions existant entre la ville de Saint-Nazaire et lui, portant rétrocession en sa faveur d'un réseau de tramways, mais sous la condition qu'il sera apporté quelques légères modifications dont les études ont démontré la nécessité, tant dans l'intérêt du public que dans celui de l'exploitation.

Le capital apporté par cette société est de 2 600 000 fr. elle se compose d'entrepreneurs et constructeurs honorablement connus et d'un groupe financier.

Voici les modifications que M. de Brancion demande à la Ville d'apporter au traité primitif :

1° *Mode de traction.*

La traction sera électique par conducteur aérien, sauf pour la ligne comprise entre les bassins de Penhouët et Saint-Joachim et ses embranchements, où il pourra être fait usage de la vapeur.

2° *Pose de la voie.*

On installera la voie de façon à ne pas modifier le profil des chaussées, et après la pose des rails, le sol de l'entre-rails sera rétabli comme il l'est actuellement.

LAMPE ÉLECTRIQUE A ARC "JANDUS"

Brevetée S. G. D. G.

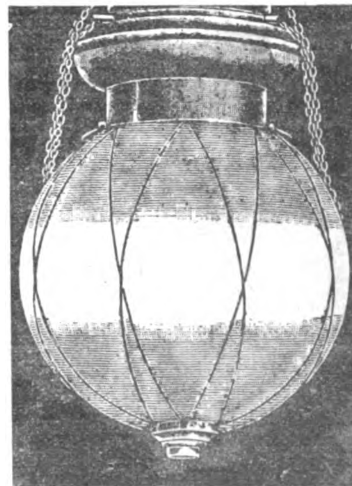
ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE TRÈS ÉCONOMIQUE

et de tout repos

Lampe " JANDUS " nouveau système
toujours SANS ombre.



Effets des lumières dans les globes
Lampe ancien système, toujours AVEC ombre.



A. D. HARMENS
CONCESSIONNAIRE

Service d'Exploitation :
V. LAURENT, Ingr

10, rue Auber, PARIS

USINE :
35, rue de Bagnolet, Paris.

200 heures d'éclairage consécutif **garanties** au moyen d'**une** paire de crayons. 100 volts, par **une** lampe de 4 ampères.

GRANDE DIMINUTION DES FRAIS D'INSTALLATION

Digitized by Google

APPAREILS D'ÉCLAIRAGE

POUR L'ÉLECTRICITÉ ET LE GAZ

LÉON ALBERT

CONSTRUCTEUR

USINE A VAPEUR, BUREAUX ET MAGASINS

PARIS — 16, Passage Saint-Pierre-Amelot, 52, Boulevard Voltaire — PARIS

APPAREILS INDUSTRIELS ET DE STYLE

LAMPES PORTATIVES, LUSTRES, TORCHÈRES ET APPLIQUES

ÉTUDES, DEVIS ET ALBUMS SUR DEMANDE

« **Adresse télégraphique : LUMINAIRE-PARIS** »

TÉLÉPHONE

MICA

BAXTERS & MACDONALD PROPRIÉTAIRES DE MINES

FABRICANTS DE MICA POUR TOUS USAGES

Grands approvisionnements dans nos magasins de Dundee de mica rouge, transparent et opaque.

ARRIVAGES RÉGULIERS DES MINES

FOURNISSEURS DU GOUVERNEMENT DE S. M. LA REINE

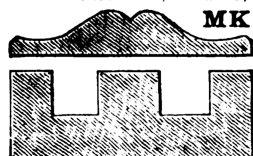
SEULS REPRÉSENTANTS EN FRANCE : E.-H. CADIOT et Cie, 12, rue Saint-Georges, Paris.

D. SOULÉ, Bagnères-de-Bigorre (Hautes-Pyrénées)

FOURNITURES GÉNÉRALES POUR L'ÉLECTRICITÉ

Interrupteurs, Coupe-circuits, etc.

Baguettes, tuyaux en bois, tableaux de distribution, isolateurs, fuseaux, rosaces, patères, etc., pour CANALISATION



ISOLANTS OUVRÉS

Fibre vulcanisée, ébonite, micas, bois paraffinés, etc., etc.

USINES HYDRAULIQUES
Bagnères-de-Bigorre

N° 371

Représentant et Dépositaire pour Paris :

M. P. MARCHERAT

42, RUE FESSART

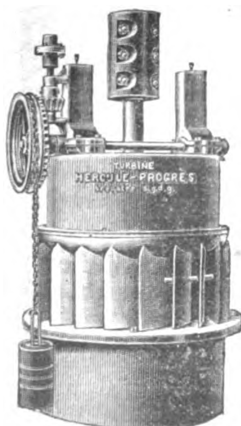
PARIS

Le dépôt livre à domicile.

TÉLÉPHONE

GRAND PRIX — DIPLOME D'HONNEUR — MÉDAILLES D'OR

Exposition de Bordeaux 1895 — Hors concours — Membre du Jury



TURBINE HERCULE PROGRES

Brevetée S. G. D. G. en France et dans tous les pays étrangers.

LA SEULE BONNE POUR DÉBITS VARIABLES

300,000 chevaux de force en fonctionnement.

Supériorité reconnue pour éclairage électrique, Transmission de force Moulins, Filatures, Tissages, Papeterie, Forges et toutes industries.

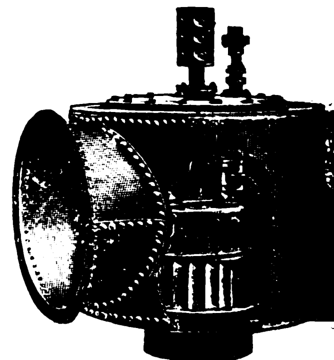
Rendement garanti au frein de 80 à 85 p. 100.

Rendement obtenu avec une Turbine fournie à l'État français 90.4 p. 100.

Nous garantissons, au frein, le rendement moyen de la Turbine « **Hercule-Progrès** » *supérieur à celui de tout autre système ou imitation, et nous nous engageons à reprendre dans les trois mois tout moteur qui ne donnerait pas ces résultats.*

AVANTAGES. — Pas de graissage. — Pas d'entretien. — Pas d'usure. — Régularité parfaite de marche — Fonctionne noyée, même de plusieurs mètres, sans perte de rendement. — Construction simple et robuste. — Installation facile. — Prix modérés.

Toujours au moins 100 Turbines en construction ou prêtes pour expédition immédiate.



1897, MÉDAILLE D'OR
de la *Société d'Encouragement* pou[r] l'industrie Nationale, pour perfectio[n]nements aux turbines hydrauliqu[es]

PRODUCTION ACTUELLE DES ATELIERS : **DEUX TURBINES PAR JOUR**

SINGRÜN FRÈRES, Ingénieurs-Constructeurs à Épinal (Vosges).

RÉFÉRENCES, CIRCULAIRES ET PRIX SUR DEMANDE

Digitized by Google

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME XIV

Académies et Sociétés savantes.

Accumulateurs.

Agriculture.

Appareils divers.

Automobilisme.

Bibliographie.

Câbles sous-marins.

Canalisations aériennes.

Canalisations intérieures et appareils accessoires.

Chauffage électrique.

Conducteurs électriques.

Correspondance.

Distribution de l'énergie électrique.

Divers.

Dynamos.

Éclairage.

Digitized by Google

Electricité atmosphérique.

Electricité générale.
Recherches théoriques et expérimentales.

Electrochimie et Electrométallurgie.

Électrothérapie et Électrophysiologie.

Expositions.

Force motrice.
Transmissions mécaniques.

Horlogerie.

Digitized by Google

Jurisprudence.

Lampes.

Marine.

Mesures électriques.

Mines.

Moteurs électriques.

Parafoudres et Paratonnerres.

Photométrie.

Piles.

Recettes diverses.

Stations centrales.

Télégraphie.

Digitized by Google

Téléphonie.

Traction.

Tramways.

Digitized by Google

Transformateurs.

Transmission de l'énergie.

Variétés.

Digitized by Google

TABLE DES NOMS D'AUTEURS

Digitized by Google

Digitized by Google

PARIS. — L. DE SOYE ET FILS, IMPR., 18, R. DES FOSSÉS S.-JACQUES.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

3° *Horaire. — Tarifs.*

Quelques modifications nécessitées par l'exploitation seront introduites, d'accord avec la municipalité.

Le sectionnement du parcours qui serait établi comprendrait les modifications suivantes qui serait apportées au tarif primitif :

De Saint-Nazaire au Casino, 0 fr. 10. — Du Casino à Ville-ès-Martin 0 fr. 05. — De Ville-ès-Martin à Saint-Marc, 0 fr. 10. — De Saint-Marc à Saint-Marguerite, 0 fr. 10. — De Sainte-Marguerite à Pornichet, 0 fr. 10.

Le prix pour le parcours de l'itinéraire complet Saint-Nazaire-Casino-Pornichet serait de 0 fr. 35.

Comme on le voit les modifications demandées sont légères et n'attaquent en rien l'économie générale du projet.

La question sera soumise au Conseil municipal qui la discutera en séance secrète, probablement le dimanche 12 décembre.

M. de Brancion a demandé à être entendu.

Nous ne savons pas ce qui sera décidé, mais ce que nous savons bien, c'est que le public de Saint-Nazaire et de la région attend avec impatience la réalisation du projet de lignes de tramways. Cela est de toute nécessité pour augmenter l'activité locale qui compte depuis longtemps sur cet élément nouveau.

Nous croyons être en mesure d'informer nos lecteurs qu'aussitôt que les modifications demandées auront été ratifiées par le Conseil municipal, la Compagnie des tramways de Saint-Nazaire, c'est le nom de la société constituée, hâtera les dernières formalités afin qu'il soit procédé immédiatement aux travaux.

Le dossier des tramways a été remis ce matin aux hommes d'affaires de la ville qui vont étudier la question, conformément à la motion proposée à la dernière séance du Conseil par M. Gouzer, rapporteur.

Sermaize (Marne). — M. G. Trusson, fabricant de courroies, habitant le moulin de la Saulx, entre Contrisson et Andernay, près Sermaize, vient d'installer la lumière électrique dans ces communes comme éclairage public et particulier.

Des marchés sont passés avec 140 souscripteurs aux prix de 21 francs par année et par lampe de la puissance de dix à douze bougies.

C'est réellement éclairer ses appartements à meilleur marché que par l'usage du pétrole.

La lumière fonctionne de la tombée de la nuit à onze heures du soir et de quatre heures du matin au jour.

Cette force électrique peut aussi actionner des moteurs qui permettraient de battre les grains dans la grange même du cultivateur.

Sin-le-Noble (Nord). — Le Conseil municipal, dans sa dernière réunion, a nommé une Commission pour étudier la question de l'éclairage public de la commune. Dès maintenant les Sociétés d'éclairage de tous systèmes sont invitées à faire leurs offres de service. La construction du tramway électrique à travers les rues de Sin-le-Noble rend cette amélioration plus indispensable que jamais. Des moyens de locomotion rapides, l'éclairage des voies de communication, un territoire très salubre, voilà qui va attirer du côté de Sin, le développement rapide que prend l'agglomération douaisienne.

Toulon (Var). — M. Isnard lit la demande de concession de M. Poncy, relativement à l'établissement d'un tramway électrique entre Toulon et Hyères, vià La Garde. Le Directeur de la Cie des tramways de Marseille n'exige absolument rien que l'autorisation, et offre en outre de déposer un cautionnement de 40 000 francs. Un avis favorable est donné.

WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld

Les plus grandes Usines du Monde pour la fabrication des appareils électriques.

TRACTION ÉLECTRIQUE

Système WESTINGHOUSE à TROLLEY AÉRIEN

Système WESTINGHOUSE à CONTACTS SUPERFICIELS

sans caniveau et sans fils aériens, le seul pratique pour les voies des grandes villes.

Système WESTINGHOUSE à TRACTION MIXTE

à contacts superficiels dans les rampes, et à accumulateurs dans les pentes et en palier.

Direction continentale : 12, RUE DU HAVRE — PARIS

AVIS

La WESTINGHOUSE ELECTRIC Co Ld a l'honneur d'informer sa Clientèle qu'elle n'a de bureaux à PARIS que 12, rue du Havre, et que c'est à cette adresse, ou bien au Siège social, 32, Victoria Street, à LONDRES, que toutes les communications doivent être adressées.

Digitized by Google



Ventilateurs électriques

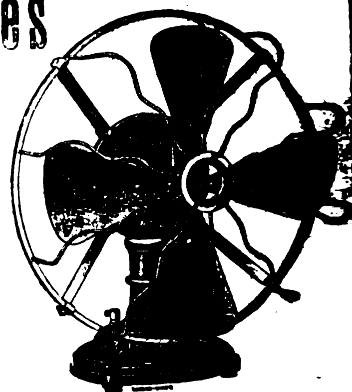
DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

ET

VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND



E.-H. CADIOT & Cie

12, rue Saint-Georges, Paris.

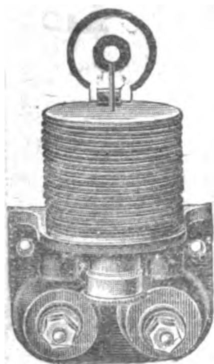


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

VOIGT & HAEFFNER

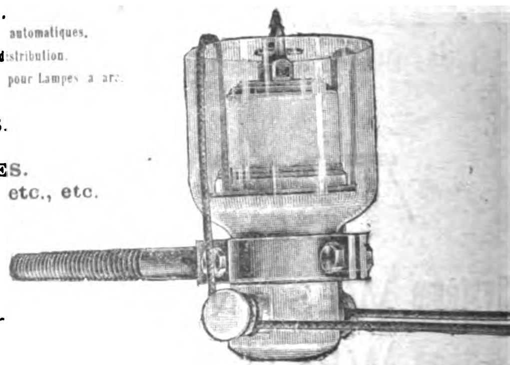
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



*RICHARD Ch. HELLER & Cie*

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — **TÉLÉPHONE**



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

L'électro-traction sur les chemins de fer de l'Etat belge.

S'il faut en croire les informations particulières qui nous sont fournies, les expériences de traction électrique sur les lignes de Bruxelles à Liège et de Bruxelles à Ostende, dont nous avons parlé précédemment et qui devaient permettre de constater notamment si les trajets précités ne pourraient être considérablement réduits comme durée et être effectués respectivement en 1 heure et en 20 minutes, n'ont pas encore eu lieu, contrairement a ce qui a été annoncé.

Ces essais ont bien été prescrits par M. Vandenpeereboom, qui a même désigné les fonctionnaires du département chargés d'y procéder, mais ils ne se feront pas, à ce qu'il parait, avant plusieurs mois. En outre, ils auront lieu pour des trains-tramways, avant d'être étendus aux trains de vitesse.

Le matériel destiné à ces expériences n'est pas encore prêt, il s'en faut de beaucoup.

En vue d'éviter l'établissement prématuré de stations centrales d'électricité et de lignes électriques, on fera usage de voitures avec accumulateurs Pour le moment, l'administration examine, nous dit-on, quel est celui des différents systèmes en usage qui conviendrait le mieux à ces essais d'électro-traction.

Les choses sont donc loin d'être aussi avancées qu'il a été dit.

Cette fois, la Belgique se sera laissé distancer de beaucoup par la France, où des expériences semblables ont été déjà faites, avec succès, il y a plusieurs semaines.

BREVETS D'INVENTION

(*Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.*)

267.388. — Dujardin. — Perf. dans les accumulateurs électriques (29 mai 97).

267.390. — Tirmann. — Perf. apporté aux fusées électriques pour les mines (29 mai 97).

267.392. — Tirmann. — Perf. apportés aux appareils dynamo-électriques pour l'inflammation des cartouches de mines (29 mai 97).

267.393. — Société The Steel Motor Company. — Perf. aux doigts de contact pour appareils électriques de contrôle (29 mai 97).

267.414. — Lentschat et la Société Industriewerke Kaiserslautern Metall und Porzellan-Fabrikation Gesellschaft mit Haftung. — Elément de pile (29 mai 97).

267.422. — Société anonyme d'Etudes en Exploitation de l'accumulateur « Eclair ». — Système automatique d'éclairage électrique des voitures (29 mai 97).

267.444. — Société Hartmann et Braun. — Système de production d'un flux de force magnétique avec décalage de phase de 90° ou plus par rapport à la tension du courant d'aimantation (31 mai 97).

267.787. — Giraud et Cie. — Machine à fabriquer les chaines calibrées par procédé électrique (16 juin 97).

267 819. — Vigreux et Brillié. — Système de freinage électrique applicable aux moteurs électriques (12 juin 97).

267.860. — Gould. — Perf. aux systèmes téléphoniques (15 juin 97).

267.861. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Système de distribution d'énergie électrique (15 juin 97).

267.875. — Oxley. — Perf. aux compteurs d'électricité (15 juin 97).

267.935. — Lindner. — Perf. apportés aux accumulateurs au plomb (16 juin 97).

267.967. — Vallot et Pauze. — Plaques médicales ou couples électro-dynamiques (22 juin 97).

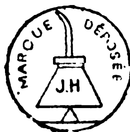
267.974. — Bert. — Appareil-four électrique sans électro destiné à la fabrication du carbure de calcium (22 juin 97).

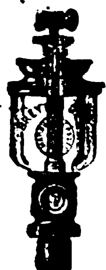
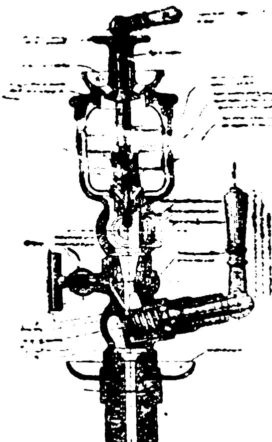
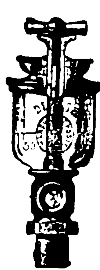
267.999. — De Fouquier. — Distributeur de gaz et d'électricité (19 juin 97).

268.056. — De Coincy. — Transmetteur téléphonique (21 juin 97).

268.061. — Belfield. — Dispositifs de commande pour moteurs électriques (22 juin 97).

268.062. — Mauny. — Machine dynamo-électrique (22 juin 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris


POUR PALIERS

POUR TIROIRS et CYLINDRES

DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles

SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 55, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris.

APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.

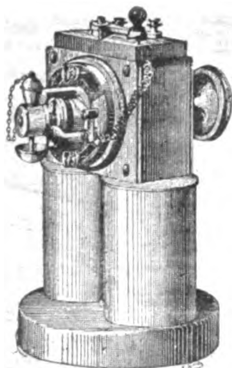
RÉSULTATS CONSTATÉS SUR **7,000 DYNAMOS**
• Par l'usage de 37,000 BALAIS. Saison 1894-95
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas

LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.

La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant

L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

DOIGNON, Ingén.-Const.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON



APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples
à rupture rapide, Coupe-circuits
Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.
E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférie)
Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.
Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

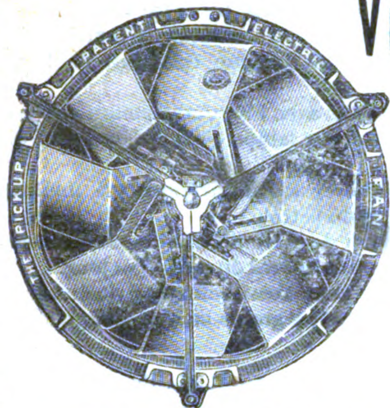


Digitized by Google

This Book is Due

Fine Hall
ANNEX
Summer 1984

Digitized by Google



Ventilateurs électriques

DE TOUS SYSTÈMES

ASPIRATEURS & SOUFFLEURS

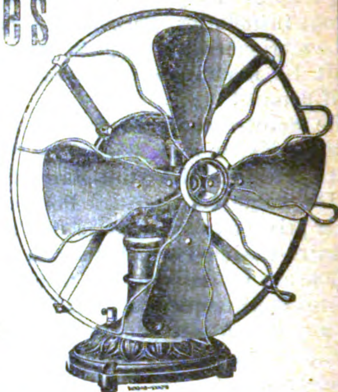
ET

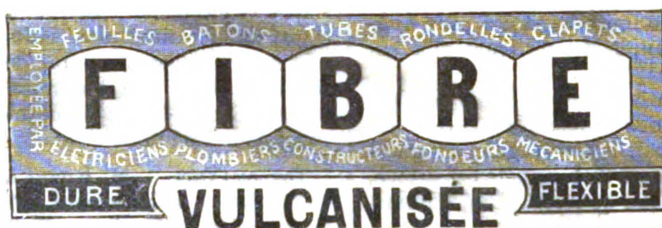
VENTILATEURS EN ÉVENTAIL

ET DE PLAFOND

E.-H. CADIOT & CIE

12, rue Saint-Georges, Paris.



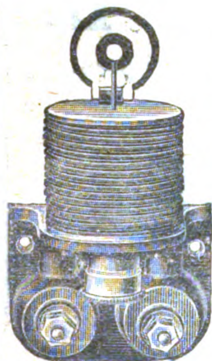


G. DE WILDE & Cie, 1, place du Louvre, Paris. *TÉLÉPHONE*

VOIGT & HAEFFNER

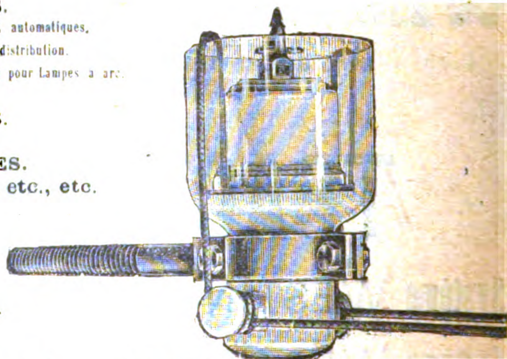
LA PLUS IMPORTANTE FABRIQUE D'APPAREILLAGE

POUR L'ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE ET LA TRANSMISSION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE A DISTANCE



INTERRUPTEURS.
COUPE-CIRCUITS.
COMMUTATEURS.
INTERRUPTEURS automatiques.
RÉGULATEURS.
RÉGULATEURS automatiques.
SPÉCIALITÉ pour Poudreries, Locaux humides, etc.
Raccords, Pinces pour tableaux, etc.

RÉDUCTEURS.
RÉDUCTEURS automatiques.
TABLEAUX de distribution.
ACCESSOIRES pour Lampes à arc.
APPLIQUES.
SUSPENSIONS.
DOUILLES.
PARAFOUDRES.
ISOLATEURS, etc., etc.



RICHARD Ch. HELLER & Cie

Concessionnaires pour toute la France

MAGASINS ET DÉPOT

PARIS — 18, Cité Trévise, 18 — PARIS

TÉLÉPHONE — *Envoi franco du Catalogue.* — TÉLÉPHONE



BALAIS FEUILLETÉS BREVETÉS EN TOUS PAYS

PARIS — L. BOUDREAUX, 8, rue Hautefeuille — PARIS

EXTRAIT d'un jugement rendu le 30 juillet 1895 par le Tribunal Correctionnel de Paris (10e chambre) condamnant X et Cie comme contrefacteurs des Balais feuilletés.

« Attendu que BOUDREAUX a obtenu des résultats industriels indiscutables.

« Attendu que les experts constatent qu'avec l'invention de BOUDREAUX on obtient une « CONDUCLIBILITÉ PARFAITE et une RÉSISTANCE SPÉCIFIQUE FAIBLE puisque « par la compression on peut rendre le balai presqu'aussi mince que s'il eut été formé d'une « lame de laiton fondu.

« Que de plus L'USURE DU COLLECTEUR est PRESQUE NULLE et L'USURE DES « BALAIS réduite au MINIMUM.

« Qu'ainsi ont disparu les divers inconvénients des balais dont on se servait avant « l'invention de BOUDREAUX ....

Digitized by Google

L'électro-traction sur les chemins de fer de l'Etat belge.

S'il faut en croire les informations particulières qui nous sont fournies, les expériences de traction électrique sur les lignes de Bruxelles à Liège et de Bruxelles à Ostende, dont nous avons parlé précédemment et qui devaient permettre de constater notamment si les trajets précités ne pourraient être considérablement réduits comme durée et être effectués respectivement en 1 heure et en 20 minutes, n'ont pas encore eu lieu, contrairement a ce qui a été annoncé.

Ces essais ont bien été prescrits par M. Vandenpeereboom, qui a même désigné les fonctionnaires du département chargés d'y procéder, mais ils ne se feront pas, à ce qu'il parait, avant plusieurs mois. En outre, ils auront lieu pour des trains-tramways, avant d'être étendus aux trains de vitesse.

Le matériel destiné à ces expériences n'est pas encore prêt, il s'en faut de beaucoup.

En vue d'éviter l'établissement prématuré de stations centrales d'électricité et de lignes électriques, on fera usage de voitures avec accumulateurs Pour le moment, l'administration examine, nous dit-on, quel est celui des différents systèmes en usage qui conviendrait le mieux à ces essais d'électro-traction.

Les choses sont donc loin d'être aussi avancées qu'il a été dit.

Cette fois, la Belgique se sera laissé distancer de beaucoup par la France, où des expériences semblables ont été déjà faites, avec succès, il y a plusieurs semaines.

BREVETS D'INVENTION

(Liste communiquée par l'Office Emile Barrault, fondée en 1856, 58 bis, rue de la Chaussée d'Antin, Paris.)

267.388. — Dujardin. — Perf. dans les accumulateurs électriques (29 mai 97).

267.390. — Tirmann. — Perf. apporté aux fusées électriques pour les mines (29 mai 97).

267.392. — Tirmann. — Perf. apportés aux appareils dynamo-électriques pour l'inflammation des cartouches de mines (29 mai 97).

267.393. — Société The Steel Motor Company. — Perf. aux doigts de contact pour appareils électriques de contrôle (29 mai 97).

267.414. — Lentschat et la Société Industriewerke Kaiserslautern Metall und Porzellan-Fabrikation Gesellschaft mit Haftung. — Elément de pile (29 mai 97).

267.422. — Société anonyme d'Etudes en Exploitation de l'accumulateur « Eclair ». — Système automatique d'éclairage électrique des voitures (29 mai 97).

267.444. — Société Hartmann et Braun. — Système de production d'un flux de force magnétique avec décalage de phase de 90° ou plus par rapport à la tension du courant d'aimantation (31 mai 97).

267.787. — Giraud et Cie. — Machine à fabriquer les chaines calibrées par procédé électrique (16 juin 97).

267 819. — Vigreux et Brillié. — Système de freinage électrique applicable aux moteurs électriques (12 juin 97).

267.860. — Gould. — Perf. aux systèmes téléphoniques (15 juin 97).

267.861. — Compagnie française pour l'exploitation des procédés Thomson-Houston. — Système de distribution d'énergie électrique (15 juin 97).

267.875. — Oxley. — Perf. aux compteurs d'électricité (15 juin 97).

267.935. — Lindner. — Perf. apportés aux accumulateurs au plomb (16 juin 97).

267.967. — Vallot et Pauze. — Plaques médicales ou couples électro-dynamiques (22 juin 97).

267.974. — Bert. — Appareil-four électrique sans électro destiné à la fabrication du carbure de calcium (22 juin 97).

267.999. — De Fouquier. — Distributeur de gaz et d'électricité (19 juin 97).

268.056. — De Coincy. — Transmetteur téléphonique (21 juin 97).

268.061. — Belfield. — Dispositifs de commande pour moteurs électriques (22 juin 97).

268.062. — Mauny. — Machine dynamo-électrique (22 juin 97).

TÉLÉPHONE MAISON FONDÉE EN 1860 TÉLÉPHONE
Spécialité d'Appareils de Graissage — Robinets
MASTIC AU MINIUM DE A.-J. LANGE
R. HENRY
Constructeur-Mécanicien.
USINE A VAPEUR ET BUREAUX :
117, boulevard de la Vilette, Paris
POUR PALIERS
POUR TIROIRS et CYLINDRES
DE TOUTES MACHINES
POUR Têtes de Bielles
SYSTÈME J. HOCHGESAND
BREVETÉ S. G. D. G.
MARQUE DÉPOSÉE J.H
Sur demande on envoie les Prospectus complets.

ADRESSEZ-VOUS au bureau de contrôle des installations électriques, créé par la Chambre syndicale des Industries électriques pour faire vérifier périodiquement vos *compteurs*, recevoir vos *installations* afin d'en obtenir décharge ou avant d'en donner décharge, étalonner vos *lampes* à la livraison, vérifier vos *instruments de mesure* sur place.
G. ROUX, directeur général, 12, rue Hippolyte-Lebas, à Paris.
P. JUPPONT, directeur régional, 38, allées Lafayette, à Toulouse.

Digitized by Google

SOCIÉTÉ DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET MÉCANIQUES

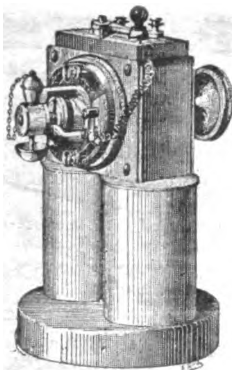
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
GROS & PETITS APPAREILLAGE
CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES
DE TOUS GENRES

Albert GUÉNÉE et Cie
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE PAR ACTIONS AU CAPITAL DE 150.000 FR.
Successeurs de MM. Maurice LEROY et Cie
Ateliers : 14 & 16, rue des Bois.

Dépôt chez M. Maurice LEROY, 45, rue de Trévise.

RICHARD CH. HELLER
18, Cité Trévise, Paris.
APPAREILLAGE GÉNÉRAL
et fournitures pour l'électricité.

RÉSULTATS CONSTATÉS SUR **7,000 DYNAMOS**
• *Par l'usage de 37,000 BALAIS. Saison 1894-95*
L'USURE DES COLLECTEURS EST NULLE
LES DYNAMOS
Ne s'échauffent pas
LE MEILLEUR BALAI ÉLECTRIQUE
en toile vissée B. S. D. G.
La lumière beaucoup plus intense. Plus grande durée que tous les autres systèmes. Résistent à une force de 1.200 ampères sans avoir l'inconvénient de se souder comme les Balais en Clinquant
L. BRETON 28, rue de Lyon PARIS

DOIGNON, INGÉN.-CONST.
SUCCESSEUR DE
DUMOULIN, FROMENT & DOIGNON

APPAREILS TÉLÉGRAPHIQUES
PETITS MOTEURS
PETITES DYNAMOS
Boussoles ou Compas de Marine
88, rue N.-D. des Champs
3 MÉDAILLES D'OR
EXPOSITION DE 1889

DYNAMOS & MOTEURS
pour toutes applications
Transport de Force
COMMANDE D'OUTILS
ECLAIRAGE
&c.
E. LŒVENBRUCK Ingénieur E.C.P.
Constructeur à MAROMME (Seine-Inférieure)
Spécialité de Petits Moteurs
Monte-Charges
Ventilateurs et
Pompes électriques
etc. etc.
Transmission de mouvement
Roues et Turbines Hydrauliques
INSTALLATIONS A FORFAIT

FILS ET CABLES
Pour lumière, téléphonie, sonneries, mines, torpilles
VOLTMÈTRES, AMPÈREMÈTRES
CONJONCTEURS-DISJONCTEURS
APPAREILS DE LABORATOIRES ET DE MESURES
Interrupteurs, Commutateurs simples et multiples
à rupture rapide, Coupe-circuits
Supports, etc., sur porcelaine et ardoise
APPAREILS DE DISTRIBUTION SUR MARBRE OU ARDOISE ÉMAILLÉE
TABLEAUX DE DISTRIBUTION
Lucien ESPIR
11 bis, rue de Maubeuge, PARIS
TÉLÉPHONE Adresse télégraphique : CESPIR-PARIS.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


32101 045750906

Digitized by Google

Google